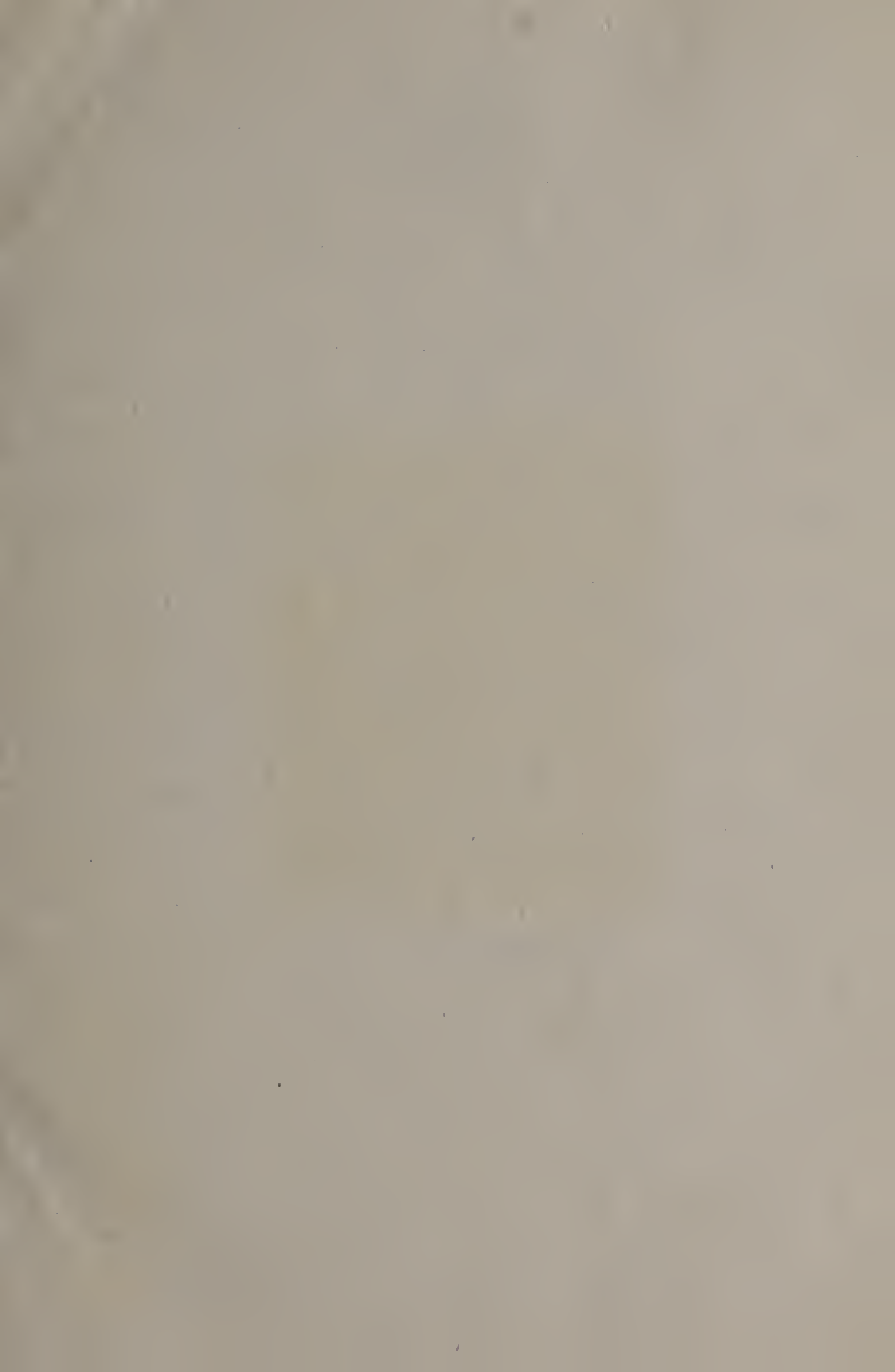












ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V.



ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V.

MIT VIER LITHOGRAPHIRTEN TAFELN UND ACHTZEHN TAFELN IN LICHTDRUCK.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1897.

Inhalt.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft I.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1892.

MITTHEILUNGEN

ÜBER DEN KALKSPATH

VON ELSASS-LOTHRINGEN.

Von

F. STÖBER.

MIT VIER LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.



STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. Schultz & Cie.
1892.



Unter den Mineralien, welche die auflässigen, bis in die Mitte dieses Jahrhunderts aber im eifrigen Betriebe befindlichen Erzgruben des Elsass zu Tage gefördert haben, hat der Kalkspath einerseits wegen seines häufigen Auftretens, andererseits wegen seiner bisweilen hübschen Krystallformen schon früh die Aufmerksamkeit der Sammler und Mineralogen auf sich gelenkt.

Der Erste, welcher meines Wissens das elsässische Kalkspathvorkommen erwähnt, ist der Strassburger Arzt Jean Philippe Graffenauer. Er bespricht in seinem 1806 erschienenen „Essai d'une minéralogie des départements du Haut- et Bas-Rhin", ganz dem Zwecke seines Werkes entsprechend, den Kalkspath fast nur als Gegenstand ökonomisch-technischer Verwertung, unterscheidet jedoch auch mit Anwendung der Haüy'schen Ausdrucksweise, je nachdem das Grundrhomboeder R oder ein Skalenoeder oder das Prisma ∞R oder endlich das Prisma ∞R mit $-\frac{1}{2}$R die vorherrschenden Formen bilden, als „formes déterminables" 4 krystallographische Ausbildungsformen oder Typen, nämlich: „chaux carbonatée primitive", „ch. carb. metastatique", „ch. carb. prismatique", „ch. carb. dodecaëdre". Weiter führt er als „formes indéterminables" an: „ch. carb. lenticulaire" und „ch. carb. spiculaire". Unter den Fundorten hebt er besonders Framont, Markirch, Katzenthal (b. Ingersheim) und Giromagny hervor.

Ziemlich ausführlich beschäftigt sich ferner mit dem zu

Framont und Markirch vorkommenden Kalkspath Dr. CARRIÈRE, weiland Arzt zu St. Dié. Seine ersten Untersuchungen sind unter dem Titel: „Recherches sur la minéralogie des gîtes métallifères de Framont", und „Recherches sur la minéralogie des anciens gîtes métallifères de Sainte-Marie-aux-Mines" im 7. Bande (Épinal 1851) der „Annales de la Société d'émulation du département des Vosges" niedergelegt. Eine zweite Arbeit, welche wesentlich nur eine Zusammenstellung der früheren Untersuchungen bietet, ist als „Recherches sur la chaux carbonatée dans les Vosges" im 4. Bande (1853) der „Mémoires de la Société du Muséum d'histoire naturelle de Strasbourg" veröffentlicht. Bei der Besprechung des Kalkspaths von Framont und Markirch werde ich auf die Beobachtungen CARRIÈRE's zurückkommen.

Eine nur kurze Erwähnung endlich des Elsässer Kalkspathes findet sich auch in der 1874 erschienenen Ausgabe des „Manuel de minéralogie" von DES-CLOIZEAUX. Derselbe führt als Hauptcombinationen (combinaisons principales) des Kalkspaths von Framont folgende an:

$(d^{\frac{4}{5}} \,.\, e^{\frac{4}{5}}) = (R9 \,.\, -\frac{5}{2}R)$; $(b^1 \,.\, e^{\frac{9}{5}}) = (-\frac{1}{2}R \,.\, -14\,R)$; $(b^1 \,.\, e^2) = (-\frac{1}{2}R \,.\, \infty R)$; $(b^1 \,.\, d^{\frac{4}{5}} \,.\, e^2) = (-\frac{1}{2}R \,.\, R9 \,.\, \infty R)$; $b^1\ (-\frac{1}{2}R)$ bildet hierbei die vorherrschende Form.

Das sind ausser kurzen gelegentlichen Zusammenstellungen der bekannteren Fundorte und häufigeren Formen[1] die Litteraturangaben, welche bis jetzt vorliegen. Dieselben beschränken sich wesentlich, soweit sie krystallographisch von Interesse sind, auf

---

1. M. VOLTZ: Ueberblick der Mineralien der beiden Rheindepartemente in einem Supplementbande zu « Das Elsass » von FRIEDRICH AUFSCHLAGER. Strassburg 1828.

DAUBRÉE: « Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin » pag. 422. Strasbourg 1852.

DELBOS & KŒCHLIN-SCHLUMBERGER: « Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin ». Tome II. Pag. 336. Mulhouse 1867.

die zu Framont und Markirch gefundenen Krystalle; die Angaben von Graffenauer und Carrière beruhen ausserdem bezüglich der bestimmten Formen und Combinationen zweifelsohne zum grössten Theile auf Schätzungen oder unsicheren Messungen mit dem Anlegegoniometer. Diese Umstände veranlassten mich, die in den mineralogischen Sammlungen der hiesigen Universität und der geologischen Landesanstalt vorhandenen Kalkspathstufen Elsass-Lothringens zum Gegenstande der vorliegenden Untersuchung zu machen. Dieselbe wurde im mineralogischen und petrographischen Institute der hiesigen Universität ausgeführt; dem Direktor dieses Instituts, Herrn Prof. Dr. Bücking gestatte ich mir auch an dieser Stelle für das Interesse und die vielfache Förderung, die ich seinerseits bei meinen Arbeiten erfahren habe, meinen innigsten Dank auszusprechen.

Ich werde hier den Kalkspath nach den verschiedenen Fundorten behandeln; eine Eintheilung in Typen schien mir im vorliegenden Falle der Eintheilung nach Fundorten nachstehen zu müssen, weil es der Kürze und Uebersichtlichkeit wegen nicht rathsam ist, Krystalle eines Fundortes, welche den einen Typus zeigen, von solchen, welche einen zweiten oder dritten Typus verkörpern, zu trennen und an verschiedenen Stellen zugleich mit Krystallen desselben Typus, aber anderer Fundorte zu besprechen.

Die Fundorte, denen das bei der vorliegenden Arbeit verwerthete Material entstammt, sind die folgenden: Framont, Markirch, Reichenweier, Dangolsheim, Zabern, Weiler bei Weissenburg, Niederbronn, Maursmünster, Reichshofen, Pfirt, Hettingen, Hayingen, Ars a. d. Mosel.



I. Kalkspath von Framont.

Die mit dem Fundort „Framont" bezeichneten Kalkspathstufen stammen nicht alle aus derselben Grube, sondern grösstentheils aus den in der näheren oder weiteren Umgebung von Framont gelegenen Eisenerzgruben: Grandfontaine, Mine de la Chapelle u. s. w. und anderen, zum Theil auch in der Nähe von Rothau gelegenen Gruben. Diese Stufen zeigen jedoch sowohl bezüglich des Kalkspaths an und für sich, als auch mit Rücksicht auf die ihn begleitenden Mineralien und Gesteine ein so gemeinsames Gepräge, dass man sie ohne Bedenken gemeinsam als Framonter Calcitkrystalle behandeln kann. Die Krystalle sind meistens in Drusen auf deutlich in Rhomboedern krystallisirtem Dolomit frei aufgewachsen oder sitzen auf einer Unterlage von späthigem Kalkstein und zeigen gewöhnlich nur eine ihrer Hälften vollständig entwickelt. Die den Kalkspath begleitenden Mineralien sind hauptsächlich, wie schon erwähnt, rhomboedrischer Dolomit, Eisenglimmer in deutlichen hexagonalen Blättchen und in feinem staubartigen Flimmer, ockeriges Eisenoxyd, seltener Baryt in radialstengeligen Aggregaten und sehr selten Eisenspath in stark sattelförmig gebogenen Rhomboedern; zuweilen findet sich auch Pyrit untergeordnet vertreten. Eisenoxyd, Dolomit und grobkrystallinischer Kalkspath sind in den Drusen gewöhnlich schalenförmig über einander gelagert, so zwar, dass die äussere Schicht fast immer aus ockerigem Eisenoxyd gebildet wird und der Kalkspath als die jüngste Bildung im Innern der Drusen erscheint.

In chemischer Beziehung ist der Framonter Kalkspath durch einen ziemlich hohen Gehalt an Eisen ausgezeichnet; eine Analyse

der die weiter unten beschriebene Combination 3 darstellenden Krystalle ergab folgende Zusammensetzung:

$$\left.\begin{array}{rcl} FeO & = & 1{,}28 \\ CaO & = & 54{,}74 \\ CO_2 & = & 43{,}81 \\ MnO & = & \text{Spuren.} \\ \hline & & 99{,}83 \end{array}\right\} \text{oder:} \quad \begin{array}{rcl} FeCO_3 & = & 2{,}06 \\ CaCO_3 & = & 97{,}82 \\ \hline & & 99{,}88 \end{array}$$

Die dominirende Krystallform ist fast immer ein steiles (4 R) oder ein sehr steiles Rhomboeder (z. B.: — 14 R, + 16 R, ∞R), so dass die Krystallcombinationen im ganzen einen prismatischen Habitus zeigen. Graffenauer bezeichnet daher mit Recht den Kalkspath von Framont als: „Chaux carbonatée prismatique ou spath calcaire en prismes hexaèdres réguliers“.

Carrière gibt in seinen oben citirten Arbeiten als Formen des Kalkspaths von Framont folgende an:

$$P = R;\ e^3(?) = +4R;\ e^{\frac{9}{4}} = +13R;\ e^2 = \infty R;$$
$$e^{\frac{9}{5}} = -14R;\ e^{\frac{3}{4}} = -\tfrac{7}{5}R;\ e^{\frac{4}{5}} = -\tfrac{3}{2}R;$$
$$b^1 = -\tfrac{1}{2}R;\ d^2 = R3;\ d^{\frac{5}{4}} = d^{\frac{4}{5}} = R9.$$

Aus seinen Ausführungen geht hervor, dass das Material, welches ihm zu Gebote stand, nicht sehr von dem mir vorliegenden verschieden war; die Formen R, + 13R, — $\frac{3}{2}$R, — $\frac{7}{5}$R wurden indess von mir nicht beobachtet.

An den von mir untersuchten Krystallen waren folgende Formen vertreten:

6 Rhomboeder: $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$, $-\frac{13}{4}R\ \{0.13.\overline{13}.4\}$,
$-14R\ \{0.14.\overline{14}.1\}$, $4R\ \{40\bar{4}1\}$,
$5R\ \{50\bar{5}1\}$, $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}$.

2 Prismen: $\infty R\ \{10\bar{1}1\}$, $\infty P2\ \{11\bar{2}0\}$.

6 Skalenoeder: $R2\ \{31\bar{4}2\}$, $R3\ \{21\bar{3}1\}$, $R\frac{11}{3}\ \{74.\overline{11}.3\}$,
$R9\ \{54\bar{9}1\}$, $R11\ \{65.\overline{11}.1\}$,
$R14\ \{15.13.\overline{28}.2\}$.

1 Pinakoid: $0R\ \{0001\}$.

Diese Formen treten in folgenden Combinationen auf:

1) $\infty R\ \{10\bar{1}1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
2) $\infty P2\ \{11\bar{2}0\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
3) $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}\ .\ \infty R\ \{10\bar{1}0\}$.
4) $-14R\ \{0.14.\overline{14}.1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}\ .\ R\frac{11}{3}\ \{7.4.\overline{11}.3\}$.
5) $4R\ \{40\bar{4}1\}\ .\ \infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
6) $\infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ +4R\ \{40\bar{4}1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
   $R2\ \{31\bar{4}2\}$.
7) $R3\ \{21\bar{3}1\}\ .\ \infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ 4R\ \{40\bar{4}1\}$.
   $-\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}\ .\ 5R\ \{50\bar{5}1\}$.
8) $R9\ \{54\bar{9}1\}\ .\ R11\ \{6.5.\overline{11}.1\}\ .\ R14\ \{15.13.\overline{28}.2\}$.
   $-\frac{13}{4}R\ \{0.13.\overline{13}.4\}\ .\ oR\ \{0001\}$.

1. Combination: $\infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$ (Fig. 1).

Diese Combination ist die relativ häufigste. Die Krystalle sind, falls auf grobkrystallinischem Kalkspath aufgewachsen, meistens um einen grösseren Krystall derselben Combination in der Weise gruppiert, dass die ganze Gruppe in der Richtung der Verticalaxe treppenförmig aufgebaut erscheint; der grössere Krystall, welcher häufig eine Dicke von ungefähr 1 cm und eine Länge bis zu 3 cm erreicht, ragt gewöhnlich bis zu 5 mm aus der Gruppe heraus und zeigt auf seinen Säulenflächen eine den Combinationskanten $\infty R : -\frac{1}{2}R$ annähernd parallel verlaufende Parquetirung, welche offenbar durch einen Aufbau des Krystalls aus kleinen, parallel über einander, in Form des grossen Krystalles aufgestellten, tafelartigen Krystallen der Combination $-\frac{1}{2}R\ .\ \infty R$ und eine nachherige Ausfüllung der Zwischenräume durch neue Substanz veranlasst ist. Sind die Krystalle auf rhomboedrischem Dolomit aufgewachsen, so sind sie gewöhnlich regellos gelagert, bisweilen auch, wie dies eine Stufe von Grandfontaine zeigt, mit kleinen, zum Theil gleichzeitig gebildeten Rhomboedern von Dolomit wirr verwachsen.

Die Grösse der Krystalle schwankt von 1 bis 2 mm Dicke und 5 mm Länge bis zu 1 cm Dicke und 3 cm Länge. Die kleineren, besonders die auf grobkrystallinischem Kalkspath aufgewachsenen Krystalle sind vollkommen durchsichtig, während die grösseren mehr oder minder milchig getrübt erscheinen. Zuweilen enthalten die Krystalle auch kleine Blättchen von Eisenglanz als Einschlüsse.

Die Flächen von $-\frac{1}{2}R$, gewöhnlich scharf begrenzt, selten mit deutlich sichtbarer Streifung parallel ihrer kurzen Diagonale, zeigen schwachen Glasglanz und geben um die Kante $\infty R : -\frac{1}{2}R$ gemessen, infolge einer leichten Krümmung um die kurze Diagonale, einen fadenförmigen, parallel dem Verticalfaden des Fernrohrs verlaufenden Reflex, während ihre Lichtbilder, parallel den Polkanten reflektirt, im Allgemeinen etwas verwaschen sind. ∞R zeigt theils Glas-, theils Fettglanz; die Reflexe sind jedoch wegen einer schwachen horizontalen Krümmung und der erwähnten Parquetirung der Flächen nicht einheitlich, bezw. verwaschen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:[1]
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	44° 51′	45° 3′
$(01\bar{1}0):(01\bar{1}2)$	63° 18′	63° 45′
$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$*[2]	45° 21′	45° 23′
$(10\bar{1}0):(01\bar{1}0)$	60° 22′	60° 0′

2. Combination: $\infty P2 \{11\bar{2}0\} . -\frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$ (Fig. 2).

Diese Combination zeigen die Krystalle bloss einer kleinen Geode, welche aus der „Mine de la Chapelle“ stammt. Dieselbe ist gebildet aus krystallinischem Dolomit mit einer Umhüllung

1) Den Berechnungen ist das Axenverhältniss $a : c = 1 : 0{,}8543$, welches dem Polkantenwinkel des Grundrhomboeders : $(10\bar{1}1) \cdot (\bar{1}101) = 74° 55'$ entspricht, zu Grunde gelegt.

2) Ein * bedeutet «Spaltungsfläche».

von ockerigem Eisenoxyd und im Innern ausgekleidet von kleinen Dolomitrhomboedern.

Die schwach rosafarbenen, ungefähr 4 mm grossen Krystalle sind einzeln regellos auf den Dolomitrhomboedern aufgewachsen. Das Deuteroprisma $\infty P2$ zeigt auf seinen Flächen eine verhältnissmässig tiefe, parallel seinen Combinationskanten mit $-\frac{1}{2}R$ verlaufende Furchung, welche anscheinend dadurch veranlasst ist, dass sich die Krystalle aus schichtenartig über einander gelagerten kleineren Krystallen der Form $-\frac{1}{2}R$ aufgebaut haben. Die Reflexe auf $\infty P2$ waren infolge dieser Furchung durchaus unbestimmt; $-\frac{1}{2}R$ dagegen war trotz einer merklichen Krümmung um die geneigte Diagonale seiner Flächen noch ziemlich sicher messbar.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	44° 36′	45° 3′

3. Combination: $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}\ .\ -\frac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}\ .$ $\infty R\{10\bar{1}0\}$. (Fig. 3. u. 4.)

Die Krystalle dieser Combination überziehen in regelloser Stellung krustenartig derbe Massen von Eisenoxyd oder sind in Geoden, welche aus Lagen von ockerigem Eisenoxyd und krystallinischem Dolomit gebildet sind, auf grobkrystallinischem Kalkspath oder kleinen Rhomboedern von Dolomit aufgewachsen. Als Begleiter des Kalkspaths findet sich neben Eisenglanz in kleinen hexagonalen Blättchen auch nicht selten Baryt, welcher theils in blätterigen oder stengeligen Massen, theils in kleinen nach oP (Hauptspaltungsfläche) tafelartigen Krystallen der Combination $oP\{001\}.\infty\breve{P}\infty\ \{010\}.\infty P\{110\}.\breve{P}\infty\ \{011\}.$ $\frac{1}{2}\bar{P}\infty\ \{102\}$ auskrystallisirt ist.

Die Kalkspathkrystalle sind bis 5 mm gross und mit Ausnahme der grösseren, meistens gefärbten Krystalle, farblos und durchsichtig. Unter den Formen herrschen 16R und $-\frac{1}{2}R$ vor;

die Flächen von 16R sind zuweilen infolge einer natürlichen Aetzung parallel den Spaltungsrichtungen kreuzförmig tief geritzt und durch nachherige Einlagerung von Eisenoxyd für die Messung meistens unbrauchbar gemacht. Die wenigen Krystalle, deren 16R-Flächen noch einigermassen spiegelten, zeigten bisweilen bei der Messung des Winkels 16R : $-\frac{1}{2}$R [$(0.16.\bar{16}.1)$: $(01\bar{1}2)$] ein ca. $3\frac{1}{2}^0$ breites Lichtbild, dessen helleres Ende den immer etwas horizontal gekrümmten, im Allgemeinen aber gut spiegelnden Flächen von ∞R entsprach, während das andere, weniger lichtstarke Ende der betreffenden Fläche von 16R angehörte; der mittlere Theil des Reflexes zeigte keinerlei Lichtculminationen, war also offenbar nur durch den allmählichen Uebergang von ∞R zu 16R bedingt. Die Flächen von $-\frac{1}{2}$R erscheinen ziemlich glatt, schwach glasglänzend und scharf begrenzt. Es wurden folgende Winkel gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$	44° 47′	45° 3′
$(10\bar{1}0) : (10\bar{1}1)$*	45° 41′	45° 23′
$(01\bar{1}0) : (01\bar{1}2)$	63° 24′	63° 45′
$(0.16.\bar{16}.\bar{1}) : (01\bar{1}2)$	67° 9′	67° 23′.

4. Combination: $-$ 14R $\{0.14.\bar{14}.1\}$. $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$. $R\frac{11}{3}$ $\{7.4.\bar{11}.3\}$.

In einer Druse, deren äussere Lage von derbem und ockerigem Eisenoxyd gebildet wird, während die innere aus stengeligem und strahligem Baryt besteht, finden sich regellos aufgewachsen die Krystalle der obigen Combination. Die Krystalle sind bis 6 mm dick, 1 cm lang und beinahe vollkommen farblos und durchsichtig. Die Flächen von $-\frac{1}{2}$R sind glatt und wenig glasglänzend; die $-$14R-Flächen dagegen erweisen sich, mit der Lupe betrachtet, als uneben und schwach fettglänzend. Auf

den ersten Blick erscheinen die Krystalle wie die Combination $-14R\{0.14.\overline{14}.1\}$. $-\frac{1}{2}R\{01\overline{1}2\}$ (Fig. 5). Bei genauer Betrachtung zeigt sich indess, dass ausser diesen Formen noch ein Skalenoeder auftritt; die Mittelkanten des Rhomboeders $-14R$ sind nämlich immer eigenthümlich eingezackt, fast wie angefeilt, in der Weise, dass die Feilstrichrichtung der Hauptzone parallel verläuft. Die Erscheinung wird hervorgerufen durch das Skalenoeder $R\frac{11}{3}\{7.4.\overline{11}.3\}$, welches auch als äusserst kleine Abstumpfung der Combinationsecken von $-14R : -\frac{1}{2}R$ auftritt und immer parallel der Hauptzone stark gestreift erscheint.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\overline{1}2) : (1\overline{1}02)$	45° 13′	45° 3′
$(01\overline{1}2) : (0.14.\overline{14}.1)$	59° 27′	59° 36′
$(7,4.\overline{11}.3) : (11.\overline{4}.\overline{7}.3)$	39° 43′	40° 4′
$(7.4.\overline{11}.3) : (01\overline{1}\overline{1})$*	72° 2′	72° 8′

5. Combination: $4R\{40\overline{4}1\}$. $\infty R\{10\overline{1}0\}$. $-\frac{1}{2}R\{01\overline{1}2\}$.
(Fig. 6.)

Die Krystalle dieser Combination finden sich in einer Geode, welche aus derbem, nur im Innern in Rhomboedern auskrystallisirtem Dolomit und einer Umkleidung von Eisenoxyd gebildet ist; den Dolomitrhomboedern sind vielfach kleine, stark glänzende Eisenglanzblättchen parallel den Rhomboederspaltungsflächen eingelagert.

Die Calcitkrystalle sind kaum 3 bis 4 mm dick und ungefähr 5 mm lang, vollkommen pellucid und mit annähernd gleicher Richtung der Verticalaxe zu zapfenförmigen Gruppen vereinigt. Die Flächen von $4R\{40\overline{4}1\}$ sind glasglänzend und meistens etwas gewellt, geben indess verhältnissmässig bestimmte Reflexe; auf $-\frac{1}{2}R$ ist fast immer die bekannte Streifung parallel der kurzen Diagonale seiner Flächen zu beobachten, wes-

halb die Lichtbilder gewöhnlich etwas verzerrt sind. Die Flächen des mit 4R fast im Gleichgewicht ausgebildeten Prismas ∞R zeigen ziemlich starken Glasglanz, sind aber gewöhnlich um eine horizontale Axe leicht gekrümmt.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(10\bar{1}0):(40\bar{4}1)$	14° 29′	14° 13′
$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$*	31° 23′	31° 10′
$(04\bar{4}\bar{1}):(01\bar{1}2)$	77° 42′	77° 58′

6. Combination: $\infty R\{10\bar{1}0\} . 4R\{40\bar{4}1\} . -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$. $R2\{31\bar{4}2\}$ (Fig. 7).

Zugleich mit den Krystallen der eben besprochenen Combination 4R . ∞R . $-\frac{1}{2}$R kommen auch Krystalle vor, welche ausser diesen Formen noch das Skalenoeder R2 angedeutet zeigen; an anderen Krystallen ist dieses Skalenoeder indessen auf Kosten von 4R auch verhältnissmässig grösser entwickelt, etwa in der Ausdehnung, wie es Fig. 7 zeigt. Die Krystalle finden sich in Geoden, welche wieder aus Dolomit mit einer Umhüllung von Rotheisenstein gebildet und im Innern mit Dolomitrhomboedern ausgekleidet sind, entweder einzeln aufgewachsen oder zu cylinderförmigen Gruppen vereinigt. Die Bildung solcher Gruppen hat jedenfalls darin ihren Grund, dass vor dem Auskrystallisieren derselben schon ein von einer früheren Bildungsperiode herrührender einzelner Krystall vorhanden war, den dann die später gebildeten kleineren Krystalle in annähernd paralleler Stellung ringförmig umlagerten. Wenigstens zeigt ein solches abgebrochenes Krystallaggregat deutlich im Innern ein grosses, trübes Skalenoeder, um welches die neuen Krystalle, fast ohne es zu berühren, cylinderförmig gruppirt sind. Eine Stufe, welche ebenfalls Krystalle dieser Combination zusammen mit gleichalterigen bezw. nur wenig später gebildeten, stark sattelförmig

gebogenen Rhomboedern von Eisenspath trägt, ist abweichend von den erwähnten aus grobkrystallinischem Kalkspath gebildet.

Bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit der Formen ∞R, 4R, —½R unterscheiden sich diese Krystalle durchaus nicht von denen der vorigen Combination; die Flächen von R2 {31$\bar{4}$2} zeigen ziemlich starken Glasglanz und eine offenbar durch oscillatorische Combination mit einem anderen Rn entstandene Streifung parallel den Mittelkanten des Grundrhomboeders, welche die Gestalt der Reflexe sehr beeinträchtigt.

Es wurden folgende Winkel gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
(31$\bar{4}$2) : (4$\bar{1}\bar{3}$2)	23° 56′	24° 10′
(31$\bar{4}$2) : ($\bar{3}$4$\bar{1}$2)	78° 1′	77° 49′
(01$\bar{1}$2) : (1$\bar{1}$02)	45° 21′	45° 3′
(10$\bar{1}$1)*: (40$\bar{4}$1)	31° 19′	31° 10′
(40$\bar{4}$1) : (10$\bar{1}$0)	14° 17′	14° 13′

7. Combination: R3 {21$\bar{3}$1} . ∞R {10$\bar{1}$0} . 4R {40$\bar{4}$1} . —½R {01$\bar{1}$2} . 5R {50$\bar{5}$1}.

Die Krystalle dieser Combination überziehen in paralleler Aggregation kammartig beide Seiten einer Stufe von grobkrystallinischem Kalkspath. Sie sind durchschnittlich 15 mm gross, erreichen aber auch gelegentlich eine Grösse von über 4 cm. Alle grösseren Krystalle sind aus sehr kleinen, mit der Lupe eben noch als Einzelindividuen wahrnehmbaren Krystallen derselben Combination mit paralleler Stellung der Axen aufgebaut und zeigen infolge dessen eine trübe, milchweisse Färbung, welche auch dem krystallinischen Kalkspath eigen ist. Auf den Spaltungsflächen des letzteren sowohl wie auf denjenigen der Krystalle macht sich dieser Aufbau durch einen eigenthümlichen, fast perlmutterartigen Schiller bemerkbar, indem die Spaltflächen der einzelnen kleinen Krystalle im reflektirten

Lichte den Eindruck von kleinen Blättchen oder Schüppchen machen. Auf den Krystallen sind kleine, stark sattelförmig gekrümmte Rhomboeder von Eisenspath unregelmässig aufgewachsen.

Von den an den Krystallen auftretenden Formen ist R3 $\{21\bar{3}1\}$ bei weitem vorherrschend; ∞R und 4R treten gelegentlich ebenfalls in verhältnissmässig grösserer Ausbildung auf, 5R und $-\frac{1}{2}$R aber sind immer nur sehr untergeordnet vertreten. Fig. 8 gibt in der Combination R3 . ∞R . 4R . $-\frac{1}{2}$R ein Bild der Krystalle; 5R ist wegen seiner geringen Grösse weggelassen.

Was die Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Formen anlangt, so ist noch zu erwähnen, dass die Flächen von R3 wegen der auf ihnen austretenden kleinen Krystallspitzen gewöhnlich rauh und drusig sind, während die übrigen Formen fast gar nicht unter dem Aufbau der Krystalle gelitten haben und meistens glatt und schwach fettglänzend sind.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 7′	35° 36′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 42′	75° 22′
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	45° 1′	45° 3′
$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$*	45° 2′	45° 23′
$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$*	31° 4′	31° 10′
$(50\bar{5}1):(10\bar{1}1)$*	33° 59′	33° 55′

8. Combination: R9 $\{54\bar{9}1\}$. R11 $\{65.\overline{11}.1\}$. R14 $\{15.13.\overline{28}.2\}$. $-\frac{13}{4}$R $\{0.13.\overline{13}.4\}$. oR $\{0001\}$.

In einer Druse, gebildet aus derbem Rotheisenstein mit eingesprengtem Eisenglanz und aufsitzendem Brauneisenstein finden sich kleine, bis 1 cm lange, spiessige Kalkspathkrystalle; dieselben sind theils regellos aufgewachsen, theils mit nahezu paralleler Stellung zu Bündeln vereinigt, welche ihrerseits wieder

von einem Punkte ausstrahlen und so einen drei- und mehrstrahligen Stern bilden. Die Krystalle machen auf den ersten Blick den Eindruck von spiessigen Aragonitkrystallen und die aus der französischen Zeit herrührende Etiquette der städtischen Sammlung, aus welcher diese Stufe stammt, trug auch die Aufschrift: „Aragonite“.

Der Habitus der Krystalle (Fig. 9. 10. 11) wird durch die steilen Skalenoeder Rn beherrscht. Die Ausdehnung der beiden übrigen Formen variirt im Allgemeinen recht bedeutend; sie treten an einzelnen, wenn auch nur wenigen Krystallen überhaupt nicht auf (Fig. 10), während sie an anderen, besonders an den grösseren Krystallen verhältnissmässig gross entwickelt sind, so dass sie mit den Skalenoedern gewissermassen im Gleichgewicht ausgebildet sind. (Fig. 9. 11.)

Die Krystalle sind vollkommen durchsichtig und farblos und zeigen auf allen Flächen ziemlich starken Glasglanz, so dass auch sehr kleine Flächen noch recht deutliche Reflexe geben. Die Reflexe sind übrigens auf keiner Fläche scharf. Am meisten gilt dies von denjenigen der steilen Skalenoeder Rn; sie zeigen fast ausnahmslos eine sehr starke Streifung parallel den Mittelkanten von R, welche durch oscillatorische Combination verschiedener Rn veranlasst ist und eine sehr starke Verzerrung der Reflexe verursacht. Besonders zeigte sich der Einfluss dieser Streifung bei der Messung der Polkantenwinkel; die Reflexe waren hier immer sehr verwaschen und verbreitert, so dass eine für die sichere Bestimmung so steiler Skalenoeder hinreichend genaue Ermittelung dieser Winkel vollständig unmöglich war. Am meisten bestimmt und einheitlich traten die Reflexe auf, wenn eine Kantenzone des Grundrhomboeders eingestellt war, und es wurde infolge dessen fast ausschliesslich der Winkel zwischen den Skalenoederflächen und den Spaltungsflächen des Grundrhomboeders den Bestimmungen zu Grunde

gelegt. Es konnten auf diese Weise mit hinreichender Genauigkeit die Formen R9, R11, R14 ermittelt werden. Das Skalenoeder R14, welches für den Calcit neu ist, wurde mit einheitlich und ziemlich scharf spiegelnden Flächen an einem kaum 1 mm grossen Kryställchen beobachtet, welches abweichend von den übrigen Krystallen an seiner Spitze noch das Rhomboeder R zeigte (Fig. 12); es liess sich nicht feststellen, ob die Flächen von R natürliche oder Spaltungs-Flächen waren.

Die Flächen von $-\frac{13}{4}R\{0.13.\overline{13}.4\}$ sind etwas cylinderförmig um ihre Höhenlinie als Axe gekrümmt, im übrigen aber glatt und gut spiegelnd; infolge dieser Oberflächenbeschaffenheit waren die Polkantenmessungen dieses neuen Rhomboeders nicht mit der gewünschten Genauigkeit ausführbar, während der Winkel von $-\frac{13}{4}R$ zu oR und R hinreichend genau gemessen werden konnte.

Die Basis oR zeigt matten Fettglanz und unter der Lupe eine etwas unregelmässig unebene Flächenbeschaffenheit, gibt aber Reflexe, auf die noch mit ziemlicher Sicherheit eingestellt werden konnte.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(0.13.\overline{13}.4) : (13.\overline{13}.0.4)$	111° 12′ bis 111° 42′	111° 31′
$(0.13.\overline{13}.4) : (0001)$	72° 45′	72° 41′
$(0.13.\overline{13}.4) : (0\overline{1}11)$*	117° 33′	117° 18′
$(15.13.\overline{28}.2) : (10\overline{1}1)$*	47° 16′	47° 13′
$(54\overline{9}1) : (10\overline{1}1)$*	43° 55′	44° 17′
$(6.5.\overline{11}.1) : (10\overline{1}1)$*	45° 56′	45° 47′

II. Kalkspath von Markirch.

Der Kalkspath ist nach Dr. Carrière in den Erzlagerstätten von Markirch sehr verbreitet. Er findet sich sowohl krystallisirt als in derben, späthigen Massen, theils allein, theils mit Dolomit, Quarz und Baryt zusammen als Gangausfüllung und als Begleiter der verschiedenen Erze, welche in Markirch gefördert wurden. In der Grube „Saint-Guillaume supérieur“ im Rauenthal haben sich nach Dr. Carrière auch farblose und vollständig durchsichtige Massen von Kalkspath gefunden, der, abgesehen von den ihn vielfach durchsetzenden Spaltungsrissen, dem bekannten isländischen Kalkspath an Klarheit und Reinheit durchaus nicht nachstand.

Auf den Stufen der hiesigen Sammlungen zeigt sich der Kalkspath gewöhnlich in Gesellschaft von Quarz, Fahlerz und Perlspath (spath perlé), der theilweise in kleinen Rhomboedern auskrystallisirt ist. Ein sehr abweichendes Verhalten zeigen einige Stufen, welche von Prof. Bücking in einem Kersantitbruche in der Nähe von Markirch gesammelt wurden und weiter unten als Combination 7 näher charakterisirt sind.

In chemischer Beziehung unterscheidet sich der Kalkspath aus den Erzlagerstätten von Markirch nicht wesentlich von dem Framonter Kalkspath; nur ist er eisenärmer. Eine Analyse der weiter unten als 2. Combination besprochenen Krystalle ergab folgende Zusammensetzung:

$$\left.\begin{array}{lcr} FeO & = & 0{,}62 \\ CaO & = & 55{,}21 \\ CO_2 & = & 43{,}93 \\ \hline & & 99{,}76 \end{array}\right\} \quad \text{oder} \quad \begin{array}{lcr} FeCO_3 & = & 1{,}00 \\ CaCO_3 & = & 98{,}66 \\ \hline & & 99{,}66 \end{array}$$

Carrière gibt von Markirch folgende Formen an:

$$P = R;\ e^2 = \infty R;\ b^1 = -\tfrac{1}{2}R;\ e^1 = -2R;$$
$$d^2 = R3;\ d^5 = R\tfrac{5}{2}.$$

Diese Formen treten zu 3 Combinationen zusammen, unter denen ausser der häufigen Combination $\infty R\ .\ -\tfrac{1}{2}R$ besonders die Combination $\infty R\ .\ R3\ .\ -\tfrac{1}{2}R\ .\ -2R\ .\ R$ wegen ihres verhältnissmässigen Flächenreichthums bemerkenswerth ist.

Von mir wurden im ganzen 14 Formen an den Markircher Krystallen beobachtet:

8 Rhomboeder: $-\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$, $-\tfrac{4}{5}R\ \{04\bar{4}5\}$, $-\tfrac{8}{7}R\ \{08\bar{8}7\}$ $-\tfrac{9}{4}R\ \{09\bar{9}4\}$, $-\tfrac{11}{4}R\ \{0.11.\overline{11}.4\}$, $-5R\ \{05\bar{5}1\}$ $+4R\ \{40\bar{4}1\}$, $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}$;

5 Skalenoeder: $R3\ \{21\bar{3}1\}$, $R\tfrac{11}{3}\ \{7.4.\overline{11}.3\}$, $R4\ \{53\bar{8}2\}$, $R5\ \{32\bar{5}1\}$, $R7\ \{43\bar{7}1\}$,

1 Prisma: $\infty R\ \{10\bar{1}0\}$.

Diese Formen treten in folgenden 7 Combinationen auf:

1) $-\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
2) $\infty R\ .\ \{10\bar{1}0\}\ .\ -\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
3) $16R\ \{16.0.\overline{16}.1\}\ .\ -\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
4) $R\tfrac{11}{3}\ \{7.4.\overline{11}.3\}\ .\ -\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$.
5) $R5\ \{32\bar{5}1\}\ .\ 4R\ \{40\bar{4}1\}\ .\ R3\ \{21\bar{3}1\}$.
6) $R7\ \{43\bar{7}1\}\ .\ -\tfrac{9}{4}R\ \{09\bar{9}4\}\ .\ -5R\ \{05\bar{5}1\}$.
7) $R4\ \{53\bar{8}2\}\ .\ \infty R\ \{10\bar{1}0\}\ .\ 4R\ \{40\bar{4}1\}\ .\ -\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$ $-\tfrac{4}{5}R\ \{04\bar{4}5\}\ .\ -\tfrac{8}{7}R\ \{08\bar{8}7\}\ .\ -\tfrac{11}{4}R\ \{0.11.\overline{11}.4\}$.

1. $-\tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\}$. (Fig. 13 a).

Diese sehr hübschen Krystalle überziehen krustenartig beide Seiten einer Stufe, welche wesentlich eine aus kleinen Gesteinsbrocken und Erzen zusammengesetzte Gangart darstellt. Dieselben haben einen Durchmesser von ungefähr 5 mm, sind mit Ausnahme der grösseren, welche nicht selten einen gelblich

gefärbten Kern enthalten, farblos, vollkommen durchsichtig und ziemlich stark glasglänzend. Zuweilen sind 2 oder mehrere Krystalle in paralleler Stellung verwachsen; einzelne Krystalle zeigen auch eine Andeutung von ∞R (Fig. 13 b) und vermitteln dadurch den Uebergang zum zweiten Typus. Die Flächen des Rhomboeders, obwohl für das unbewaffnete Auge glatt und eben, erweisen sich auf dem Goniometer sehr fein gestreift parallel der kurzen Diagonale und auch wohl leicht um die Horizontale gekrümmt; die Reflexe sind infolge dessen meistens zu einem breiten Streifen verzerrt, welcher bei der Messung der Kantenwinkel, unter ca. 45° gegen den Verticalfaden geneigt, quer durch das Gesichtsfeld läuft.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	45° 22′	45° 3′.

2. Combination: $\infty R\,\{10\bar{1}0\}\,.\,-\tfrac{1}{2}R\,\{01\bar{1}2\}$ (Fig. 13 c).

Die Krystalle dieser in Markirch anscheinend gewöhnlichsten Combination sind theils massenhaft zu knolligen Aggregaten dicht an einander gereiht, theils in geringerer Anzahl in gewöhnlich sehr grossen Drusen aufgewachsen. Man kann an den Stufen, welche dem Salband der Gänge entnommen sind, deutlich 4 Perioden ihrer Bildung unterscheiden. Dicht am Salband hat sich als ältestes Gangmineral wasserheller Quarz abgesetzt, welcher auch theilweise an seiner Oberfläche in strahlig radialen Krystallen der Combination: $\infty R\,\{10\bar{1}0\}\,.\,R\,\{10\bar{1}1\}\,.\,-R\,\{01\bar{1}1\}$ auftritt; auf diese erste Quarzbildung hat sich entweder wieder Quarz abgesetzt oder aber derbes Fahlerz, das dann von krystallinischem oder auch in Rhomboedern auskrystallisirtem Perlspath überzogen wird. Der Kalkspath bildet das letzte Glied der Reihe; er zeigt bezüglich der Grösse der Individuen, der Ausbildung der einzelnen Flächen, sowie der Farbe und Durch-

sichtigkeit eine grosse Verschiedenheit. Die Krystalle, bei denen — $\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$ vorherrscht, von Graffenauer sehr passend mit dem in der Bergmannssprache gebräuchlichen Namen „Schuhzwecken“ (Spath calcaire en tête de clou) belegt, schwanken in ihrer Grösse von 2 mm bis zu 4 cm, während die prismatisch gestreckten Krystalle eine Dicke von 3 mm und eine Länge von 1 cm kaum überschreiten. Die grösseren Krystalle sind theilweise durch ein Aneinander- resp. Aufeinanderwachsen der kleineren entstanden; die zwischen den einzelnen Krystallen bleibenden Zwischenräume sind dann später mit Kalkspathsubstanz ausgefüllt, wodurch die eigentümliche Parquetirung der Prismenflächen, wie sie auch an dem oben (Seite 7) erwähnten Kalkspath von Framont vorkommt, entstanden zu sein scheint. Auch Zwillinge nach oR $\{0001\}$ kann man gelegentlich beobachten.

Nur wenige, gewöhnlich die kleineren Krystalle sind farblos und durchsichtig; die meisten sind milchig trübe, theilweise auch mehr oder weniger schwärzlich gefärbt. Hinsichtlich der Ausdehnung der beiden Formen ist noch zu erwähnen, dass die Krystalle immer dann ein Vorherrschen von — $\frac{1}{2}$R und ein Zurücktreten, bisweilen sogar gänzliches Verschwinden von ∞R zeigen, sobald sie in mehr oder weniger unmittelbarer Nähe des Fahlerzes auftreten.

Die schwach glasglänzenden Flächen von — $\frac{1}{2}$R sind parallel der kurzen Diagonale stark gestreift, während die Flächen von ∞R, abgesehen von vereinzelt auftretenden kleinen Unebenheiten, eine ziemlich glatte, matt fettglänzende Oberflächenbeschaffenheit zeigen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	45° 17′	45° 3′
$(01\bar{1}2):(01\bar{1}0)$	63° 37′	63° 45′

Bei den prismatisch ausgebildeten Krystallen laufen die

Prismenkanten zuweilen nicht genau parallel, sondern divergiren ein wenig, so dass man eigentlich statt eines Prismas ein sehr steiles positives Rhomboeder erwarten sollte. Die Messungen jedoch, welche an solchen Krystallen angestellt wurden, führten wegen ihrer geringen Uebereinstimmung und der nicht hinreichenden Bestimmtheit der Reflexe zu keinem befriedigenden Resultate; für den Winkel $+ mR : -\frac{1}{2}R$ ergaben sich Werthe, welche zwischen 64° 10′ und 64° 40′ schwankten und somit ungefähr 30′ bis 1° von dem für $\infty R : -\frac{1}{2}R$ berechneten Winkel abwichen.

3. Combination: $16R \{16.0.\overline{16}.1\} . -\frac{1}{2}R \{01\overline{1}2\}$ (Fig. 3).

Eine Druse, welche wesentlich aus grobkörnigem Kalkspath besteht, zeigt kleine, kaum 2 mm grosse Krystalle der obengenannten Combination; dieselben sind zu kugelförmigen Aggregaten vereinigt, welche ihrerseits wieder traubenförmig an einander gereiht sind. Zugleich mit ihnen findet sich Eisenspath in kleinen, nur mit der Lupe erkennbaren Rhomboedern auskrystallisirt vor.

Das stark gestreifte $-\frac{1}{2}R \{01\overline{1}2\}$ bedingt den Habitus der Krystalle; $16R \{16.0.\overline{16}.1\}$ zeigt schwachen Fettglanz und immer eine leichte kuppelförmige Wölbung seiner Flächen, so dass die Reflexe gewöhnlich etwas verwaschen sind.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\overline{1}2) : (1\overline{1}02)$	45° 44′	45° 3′
$(01\overline{1}2) : (0.16.\overline{16}.\overline{1})$	67° 47′	67° 23′

4. Combination: $R\frac{11}{3} \{7.4.\overline{11}.3\} . -\frac{1}{2}R \{01\overline{1}2\}$ (Fig. 14).

Kleine, bis 3 mm grosse, milchig trübe Kryställchen, zu kugeligen Gruppen regellos an einander gefügt, überziehen krustenartig eine derbe Masse von Bleiglanz; an einzelnen Stellen ist

der Bleiglanz in kleinen Krystallen der Combination $\infty O \infty \{100\}$. $O \{111\}$ mit vielfachen Zwillingsverwachsungen nach $O \{111\}$ auskrystallisirt.

Das Skalenoeder $R\frac{11}{3}$ herrscht bei weitem vor; seine Flächen sind höckerig rauh, während die kleinen Flächen von $-\frac{1}{2}R$ zwar gestreift, aber glatt und lebhaft glänzend sind. Infolge dieser Flächenbeschaffenheit sind die Reflexe auf den Skalenoederflächen fast immer sehr schwach und verwaschen; nur an einigen Krystallen waren sie so eng begrenzt, dass die Messungen immerhin noch mit einiger Sicherheit ausgeführt werden konnten. Sie stimmen am meisten mit den für $R\frac{11}{3}$ berechneten Winkeln überein, doch ist mit Rücksicht auf die mangelhafte Oberflächenbeschaffenheit der Flächen und die beträchtlichen Abweichungen der gemessenen von den berechneten Werthen ein $R3 \{21\bar{3}1\}$ oder $R4 \{53\bar{8}2\}$ nicht ausgeschlossen.

Es wurde gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$	44° 58′	45° 3′
$(7.4.\overline{11}.3) : (\bar{7}.11.\bar{4}.3)$	74° 3′	73° 40′
$(7.4.\overline{11}.3) : (11.\bar{4}.\bar{7}.3)$	39° 30′	40° 4′

5. Combination: $R5 \{32\bar{5}1\}$. $4R \{40\bar{4}1\}$. $R3 \{21\bar{3}1\}$.
(Fig. 15).

Diese Combination zeigen die Krystalle einer kleinen Stufe, welche durch Prof. Bücking auf der Halde einer auflässigen Erzgrube gesammelt wurden; sie besteht der Hauptsache nach aus grobkörnigem Kalkspath und Dolomit.

Die Krystalle sind bis 1,5 cm lang und 5 mm dick, theils aufgewachsen, theils frei ausgebildet, undurchsichtig und meistens gelblich weiss gefärbt. Nur die Flächen von $4R \{40\bar{4}1\}$ gestatten eine Messung:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(10\bar{1}1)^*:(40\bar{4}1)$	30° 57′	31° 10′

Die beiden noch zu bestimmenden Skalenoeder erweisen sich dem Verlaufe ihrer Mittelkanten gemäss als Rn und Rn′; die längeren Polkanten des ersteren steileren Skalenoeders werden durch 4R $\{40\bar{4}1\}$ gerade abgestumpft, woraus Rn = R5 $\{32\bar{5}1\}$ folgt. Weiter gehen die Combinationskanten 4R : Rn′ parallel den kürzeren Polkanten von Rn′; 4R ist also das Rhomboeder der kürzeren Polkanten des Skalenoeders Rn′, und es ergibt sich demnach Rn′ = R3 $\{21\bar{3}1\}$. Fig. 15 zeigt die relative Grösse der verschiedenen Flächen.

6. Combination: R7 $\{43\bar{7}1\}$. — $\frac{9}{4}$R $\{09\bar{9}4\}$. — 5R $\{05\bar{5}1\}$ (Fig. 17).

Aus dem Rauhenthal bei Markirch stammt eine Stufe, welche auf grobkrystallinischem Kalkspath einige spiessige, bis zu 1,5 cm grosse Krystalle der obigen Combination trägt. Die Krystalle, theils regellos gruppirt, theils in paralleler Stellung mit einander verwachsen, sind undurchsichtig oder doch nur durchscheinend und meistens leicht dunkelbraun gefärbt. Fast alle Krystalle tragen parallel mit ihren Flächen kleine glänzende Eisenglanzblättchen aufgewachsen; einzelne sind geradezu von Eisenglanz krustenartig überzogen oder ragen nur mit ihren Spitzen aus einer ungefähr centimeterdicken Lage von blättrigem Eisenglanz hervor, welcher sich offenbar als jüngere Bildung abgesetzt hat.

Unter den Formen ist R7 $\{43\bar{7}1\}$ vorherrschend, nicht selten sogar allein ausgebildet (Fig. 16); auch —$\frac{9}{4}$R $\{09\bar{9}4\}$ tritt zuweilen verhältnissmässig stark hervor, während — 5R $\{05\bar{5}1\}$ nur als schmale gerade Abstumpfung der scharfen Polkanten von R7 wahrgenommen werden konnte. Die Flächen aller Formen

sind rauh und nur matt fettglänzend, wesshalb die Resultate der goniometrischen Messungen nur als Näherungswerthe gelten können:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(43\bar{7}1) : (7\bar{3}\bar{4}1)$	50° 17′	49° 50′
$(43\bar{7}1) : (\bar{4}7\bar{3}1)$	67° 57′	68° 21′
$(01\bar{1}\bar{1})^* : (09\bar{9}4)$	70° 6′	69° 38′
$(01\bar{1}\bar{1})^* : (05\bar{5}1)$	56° 10′	56° 51′

7. Combination: R4 $\{53\bar{8}2\}$. ∞R $\{10\bar{1}0\}$. 4R $\{40\bar{4}1\}$. $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$. $-\frac{4}{5}$R $\{04\bar{4}5\}$. $-\frac{8}{7}$R $\{08\bar{8}7\}$. $-\frac{11}{4}$R $\{0.11.\overline{11}.4\}$ (Fig. 18).

Die Krystalle dieses Typus stammen nicht aus den Erzgängen, sondern wurden erst in neuerer Zeit in dem Kersantitbruche an der Strasse von Markirch nach St. Dié durch Prof. Bücking gesammelt. Die ungefähr 5 bis 15 mm grossen Krystalle sind nahe dem Salband des Kersantits in Drusen auf einem fleischrothen, wesentlich aus körnigem Kalkspath bestehenden Mineralaggregat aufgewachsen. Zugleich mit ihnen findet sich auch Eisenglanz in stark glänzenden, sechsseitigen Blättchen, Quarz in Krystallen der Combination ∞R $\{10\bar{1}0\}$. + R $\{10\bar{1}1\}$. — R $\{01\bar{1}1\}$, rhomboedrischer Dolomit und endlich Baryt in fleischrothen, lockeren, faserigen Massen.

Die Calcitkrystalle sind meistens etwas röthlich gefärbt, im allgemeinen aber durchsichtig und schwach fettglänzend. Die Flächen der negativen Rhomboeder sind bis auf $-\frac{1}{2}$R und $-\frac{11}{4}$R sehr untergeordnet ausgebildet; vorherrschend sind R4 und ∞R. Das Skalenoeder R4 zeigt eine, seinen Mittelkanten parallel laufende, ziemlich starke Streifung, welche offenbar durch oscillatorische Combination mit einem anderen Rn veranlasst ist; ∞R ist meistens stark gekrümmt, besonders an den Combinationskanten mit $-\frac{11}{4}$R.

Nur die Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$, $-\frac{4}{5}R$, $-\frac{8}{7}R$ und $+4R$ geben gute und bestimmte Lichtbilder, während die Reflexe der übrigen Formen, besonders diejenigen von R4 und $-\frac{11}{4}R$ im allgemeinen verwaschen oder bandförmig verbreitert sind. Die gefundenen Winkelwerthe stimmen deshalb nur mässig mit den berechneten überein:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2) : (1\bar{1}02)$	45° 8′	45° 3′
$(01\bar{1}2) : (04\bar{4}5)$	11° 47′	12° 2′
$(01\bar{1}2) : (08\bar{8}7)$	21° 58′	22° 10′
$(01\bar{1}2) : (01\bar{1}0)$	63° 22′	63° 45′
$(\bar{1}012) : (40\bar{4}1)$	102° 16′	102° 2′
$(40\bar{4}1) : (\bar{4}401)$	114° 24′	114° 10′
$(53\bar{8}2) : (\bar{5}8\bar{3}2)$	72° 43′	72° 54′
$(53\bar{8}2) : (8\bar{3}\bar{5}2)$	41° 48′	41° 46′

Ausser diesen einfachen Krystallen finden sich auch hübsche, sehr regelmässig ausgebildete Contactzwillinge nach oR vor. Weiter kann man in einem Hohlraume des Gesteines, welches die Krystalle der obigen Combination trägt, kleine, offenbar von einer früheren Generation herrührende Krystalle der Combination: $\infty R \{10\bar{1}0\} . -\frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$ beobachten.

III. Kalkspath von Reichenweier.

(Fig. 22.)

Der Basalt von Reichenweier enthält in kleinen, eigrossen Hohlräumen dünne, krustenförmige Ueberzüge von Kalkspath. Die auf dem krystallinischen Kalkspath aufsitzenden Kryställchen

haben ungefähr die Grösse von 4 mm, sind durchsichtig und matt fettglänzend. Die auftretenden Formen sind folgende:

$$- 25R \{0.25.\overline{25}.1\}, \quad - 2R \{02\overline{2}1\}, \quad - \tfrac{1}{2}R\{01\overline{1}2\}.$$

Im allgemeinen sind die Krystalle aus kleinen mikroskopischen Krystallen derselben Combination aufgebaut, wodurch bewirkt wird, dass — 2R sowie auch — $\frac{1}{2}$R eine schuppige, ziegeldachförmige Oberflächenbeschaffenheit und — 25R ein mehr oder weniger parquetirtes Aussehen erhält. Die Winkelmessungen konnten infolge dessen nur für — 2R und — $\frac{1}{2}$R mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden. Zur Bestimmung von — 25R wurden an 3 Krystallen mit verhältnissmässig guten Reflexen folgende Winkel gemessen:

$$\begin{matrix} R \text{ (Spaltung)} : - mR \\ (01\overline{1}\overline{1}) : (0m\overline{m}1) \end{matrix} = \begin{matrix} 47^{\circ}\ 51' \\ 47^{\circ}\ 58' \\ 47^{\circ}\ 56' \end{matrix}$$

im Mittel also: 47°55'; hieraus würde sich glatt m = 23 ergeben:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\overline{1}\overline{1})^{*} : (0.23.\overline{23}.1)$	47° 55'	47° 54' 30"

Das Rhomboeder — 23R ist noch nicht beobachtet; ich habe hier für dasselbe das zuerst von Hessenberg beobachtete — 25R substituirt, weil einerseits mit Rücksicht auf die Flächenbeschaffenheit des Rhomboeders die Fehlergrenze nicht so eng gezogen werden konnte, dass dadurch ein — 25R ausgeschlossen würde, andererseits aber bei der Messung so steiler Rhomboeder ein Irrthum von wenigen Minuten eine so bedeutende Aenderung des Coefficienten zur Folge hat, dass eine sehr vorzügliche Flächenbeschaffenheit und eine sehr grosse Uebereinstimmung der an zahlreichen Krystallen angestellten Messungen nothwendig ist, um mit Sicherheit für das Vorhandensein eines dieser steilen

Rhomboeder, besonders aber eines noch nicht beobachteten, eintreten zu können.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(02\bar{2}1):(2\bar{2}01)$	100° 50′	101° 9′
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	45° 42′	45° 3′
$(0.25.\overline{25}.1):(01\bar{1}\bar{1})$*	47° 55′	47° 43′

IV. Kalkspath von Dangolsheim bei Sulzbad.

(Fig. 20.)

Aus dem Trochitenkalk von Dangolsheim bei Sulzbad liegt mir eine Stufe vor, welche wegen der verschiedenen Ausbildung der auf ihr befindlichen Krystalle recht interessant ist. Auf der einen Seite der Stufe nämlich ist R3 (Fig. 20) theils in kleinen, milchig weissen, durchscheinenden, theils in bis zu 1,5 cm grossen meist undurchsichtigen Krystallen mit deutlich zonarem Aufbau ausgebildet; der die Hauptmasse der letzteren Krystalle bildende Kern ist meistens bräunlich gelb gefärbt, während der offenbar aus reinerer Lösung in einer zweiten Generation abgelagerte Mantel dieselbe milchweisse Färbung wie die kleineren homogenen Krystalle besitzt. Die grösseren Krystalle zeigen vielfach Sprünge und Risse parallel den Spaltungsflächen und eignen sich durchaus nicht für goniometrische Messungen; die kleineren dagegen geben recht gute Reflexe.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 29′	35° 36′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 16′	75° 22′

Auf der andern Seite der Stufe sitzen dicht neben einander

Krystalle, welche nur $-\frac{1}{2}R$, und solche, welche die Combination $-25R\ \{0.25.\overline{25}.1\}\ .\ -\frac{3}{2}R\ \{03\overline{3}2\}\ .\ -\frac{5}{4}R\ \{05\overline{5}4\}\ .\ -\frac{4}{5}R$ $\{04\overline{4}5\}$ (Fig. 21) zeigen.

Die ersteren Krystalle sind kaum 2 mm gross, milchig trübe, matt und nicht zu messen; das Vorhandensein von $-\frac{1}{2}R$ konnte nur aus der Lage der Flächen zu den Spaltungsflächen konstatirt werden.

Die Krystalle der zweiten Ausbildung sind nur zur Hälfte frei entwickelt, theils kaum 2 mm, theils über 5 mm gross, wenig durchsichtig, besitzen matten Fettglanz und eine milchig weisse, zuweilen etwas ins Bläuliche spielende Färbung; — 25R ist bei weitem vorherrschend, die übrigen Formen sind gleich gross ausgebildet, begrenzen sich jedoch nicht in scharfen Kanten, sondern gehen durch allmähliche Rundung in einander über. Wegen ihres matten Glanzes und der mangelhaften Oberflächenbeschaffenheit gestatten die Krystalle keine genauen goniometrischen Messungen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(0.25.\overline{25}.1) : (01\overline{1}\overline{1})$*	47° 36′	47° 43′
$(03\overline{3}2) : (01\overline{1}\overline{1})$*	79° 50′	79° 26′
$(0.25.\overline{25}.1) : (04\overline{4}5)$	50° 7′	49° 24′
$(05\overline{5}4) : (01\overline{1}\overline{1})$*	84° 14′	84° 26′

V. Kalkspath von Zabern.

Im oberen Muschelkalk gegenüber dem Bahnhof von Zabern finden sich Kalkspathkrystalle in schmalen Spalten und kleinen Drusen des Kalksteins. Es liegen zwei von Prof. Bücking ge-

sammelte Stufen vor, an denen die folgenden Formen beobachtet wurden:

$$-2R\ \{02\bar{2}1\},\ \tfrac{1}{2}R\ \{01\bar{1}2\},\ \infty R\ \{10\bar{1}0\},\ 4R\ \{40\bar{4}1\},\ R3\ \{21\bar{3}1\};$$

die eine Stufe zeigte die unter 1., die andere die unter 2. angegebene Ausbildung.

1. Combination: $R3\{21\bar{3}1\} . -2R\{02\bar{2}1\} . \infty R\{10\bar{1}0\} . -\tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$ (Fig. 25).

Die Krystalle dieser Combination haben die Grösse von 3 bis 4 mm, sind vollkommen durchsichtig und zeigen im Allgemeinen schwachen Glasglanz; — 2R und R3 herrschen vor. Die Flächenbeschaffenheit der einzelnen Formen ist gewöhnlich gut, nur ∞R und $-\frac{1}{2}R$ besitzen zuweilen eine cylinderförmige Krümmung um eine Nebenaxe resp. die kürzere Diagonale.

Die gemessenen Winkel sind folgende:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(02\bar{2}1):(2\bar{2}01)$	101° 6′	101° 9′
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 42′	35° 36′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 16′	75° 22′
$(01\bar{1}\bar{1})^*:(01\bar{1}2)$	109° 9′	109° 8′
$(10\bar{1}1)^*:(10\bar{1}0)$	45° 32′	45° 23′

2. Combination: $4R\ \{40\bar{4}1\} . R3\ \{21\bar{3}1\} . \infty R\ \{10\bar{1}1\}$. (Fig. 26).

Diese Combination wird an sehr kleinen und bis zu 1 cm grossen Krystallen mit matt fettglänzenden Flächen beobachtet. Sie sind theils parallel ihrer Hauptaxe verwachsen, theils unregelmässig gruppirt, zu einer kleinen Druse vereinigt. 4R und R3 bedingen den Habitus der Krystalle und geben im Allge-

meinen vorzügliche Reflexe; R3 neigt jedoch nicht selten zu einer cylinderförmigen Krümmung um die scharfe Polkante.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 35′	35° 36′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 16′	75° 22′
$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$*	31° 17′	31° 10′
$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$*	45° 51′	45° 23′

VI. Kalkspath von Weiler bei Weissenburg.

Aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) von Weiler bei Weissenburg im Unter-Elsass sind 3 Kalkspathstufen vorhanden, welche von Herrn Dr. Linck daselbst gesammelt wurden. Den Krystallen dieses Fundortes verleiht gewöhnlich das Vorherrschen des Grundrhomboeders R einen Typus, der sie in charakteristischer Weise von den übrigen Krystallen des Elsässer Muschelkalks unterscheidet. Das Grundrhomboeder kommt allein für sich und als vorherrschende Form in Combination mit Skalenoedern ausgebildet vor.

1. R $\{10\bar{1}1\}$.

Die Krystalle, welche das Rhomboeder R $\{10\bar{1}1\}$ allein zeigen, sind in grosser Zahl auf drusigem Muschelkalk aufgewachsen, ungefähr 5 mm gross, auf ihrer Oberfläche stark corrodiert und mit einem gelben Ueberzug behaftet; sie sind zur Messung nicht tauglich. An denjenigen Stellen der Stufe, wo die Wirkung der lösenden und ätzenden Agentien besonders stark gewesen ist, haben die Krystalle eine eigenartig dachförmige Gestalt angenommen und sind so auf einem Skalenoeder, wahrscheinlich R3, aufgewachsen, dass die Rhomboederflächen über die stumpfen

Polkanten des Skalenoeders fallen (Fig. 31). Diese Erscheinung ist offenbar dadurch veranlasst, dass die Rhomboeder R in einer zweiten Periode auf den bereits früher gebildeten Krystallen R3 auskrystallisirt sind, später aber, zumal an den Verwachsungsstellen, theilweise aufgelöst wurden und so die Skalenoeder wieder zum Vorschein kommen liessen.

2. Combination: R $\{10\bar{1}1\}$. 2R3 $\{42\bar{6}1\}$. R3 $\{21\bar{3}1\}$. ∞R $\{10\bar{1}1\}$. (Fig. 32).

Diese Krystalle finden sich auf einer zweiten Stufe aus dem Muschelkalk von Weiler; dieselben sind vollkommen farblos, durchsichtig, matt fettglänzend und erreichen zuweilen die Grösse von 1 cm. Das Grundrhomboeder ist bei weitem vorherrschend; die übrigen Formen sind gewöhnlich nur als sehr schmale Flächen an den Mittelkanten von R sichtbar, beeinflussen aber auch bisweilen mit Ausnahme des Prismas ∞R, welches stets nur sehr untergeordnet auftritt, durch eine grössere Ausdehnung den Habitus der Krystalle. Die Flächen des Grundrhomboeders sind durchgehends stark angeätzt, rauh und nicht messbar. Dasselbe konnte nur an dem augenfälligen Parallelismus seiner Flächen mit denen der Spaltungsform erkannt werden.

Das Skalenoeder 2R3 tritt nächst R am meisten hervor, zeigt matten Fettglanz und immer eine schwache Krümmung um die längere Polkante. Infolge dieser Oberflächenbeschaffenheit sind die Reflexe, wenn auch einzeln, so doch immer wenig scharf und sehr schwach. Die gefundenen Winkelwerthe passen sich den für $2R\frac{8}{5}$ $\{11.5.\bar{16}.3\}$ berechneten recht gut an; so wurde an 3 Krystallen gemessen:

Winkel:	Obere Grenze:	Untere Grenze:	Mittel:	Berechnet:
$(11.5.\bar{16}.3) : (16.\bar{5}.\bar{11}.3)$	35° 12′	34° 17′	34° 39′	34° 44′
$(11.5.\bar{16}.3) : (5.11.\bar{16}.\bar{3})$	34° 3′	33° 39′	33° 53′	34° 16′

Es wurde indessen statt dieses Skalenoeders das Skalenoeder 2R3 {$42\bar{6}1$} gesetzt, weil einerseits, wie schon bemerkt, die Beschaffenheit der Flächen dieses Skalenoeders so mangelhaft ist, dass man aus den Winkelmessungen nicht mit Sicherheit eine neue Form, wie es $2R\frac{8}{5}$ sein würde, ableiten kann, und andererseits sich auch, wenn auch nicht häufig, Krystalle finden, deren Skalenoederflächen weniger gekrümmt sind und Winkel bilden, die verhältnissmässig recht gut mit denen des Skalenoeders 2R3 übereinstimmen. Es wurde an 2 solchen Krystallen gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(42\bar{6}1):(6\bar{2}\bar{4}1)$	36° 49′	37° 30′
$(42\bar{6}1):(24\bar{6}\bar{3})$	31° 3′	30° 39′

Der Winkel der scharfen Polkante konnte unter den vorhandenen Umständen nicht gemessen werden.

Das ferner noch vorhandene Skalenoeder R3 tritt sehr zurück; seine Flächen sind überdies so stark corrodirt, dass ihre Spiegelbilder nur als unbestimmte, verwaschene Schimmer wahrgenommen werden konnten. Für den Winkel der scharfen Polkante wurde ca. 75° gefunden; ausserdem liess sich so gut, wie man es erwarten durfte, die Zone der Kanten des Grundrhomboeders für dieses Skalenoeder nachweisen. Der Schluss auf das Skalenoeder R3 {$21\bar{3}1$} scheint demnach ziemlich berechtigt.

Das Prisma ∞R {$10\bar{1}1$} ist für die goniometrische Messung durchaus nicht geeignet; dasselbe liegt jedoch in den Zonen: $(42\bar{6}1):(3\bar{2}\bar{1}\bar{1})$ und $(6\bar{2}\bar{4}1):(12\bar{3}1)$ und konnte somit leicht ermittelt werden.

Einzelne Krystalle zeigen mehrere verhältnissmässig tiefe Einschnitte parallel den Flächen von $-\frac{1}{2}R$; dieselben sind offenbar durch eine Auflösung von einzelnen Zwillingslamellen nach $-\frac{1}{2}R$ {$01\bar{1}2$} entstanden.

Anmerkung:

HESSENBERG beschreibt in seinen «Mineralogischen Notizen» III. pag. 8 an Calcitkrystallen von Rossie, St. Lawrenae Co. N. York zwei als unsicher geltende Skalenoeder $2R\frac{11}{4}$ {15.7.$\overline{22}$.4} und $\frac{32}{35}R\frac{11}{4}$ {60.28.$\overline{88}$.35}, welche sowohl bezüglich ihrer Lage als auch ihrer Ausbildung den von mir an den Krystallen von Weiler b. Weissenburg bestimmten Skalenoedern 2R3 und R3 so nahe stehen, dass eine Vergleichung der Krystalle beider Fundorte bezüglich der gedachten Formen von Interesse war. Auf die freundliche Verwendung von Herrn Prof. BÜCKING hin hatte Herr Prof. v. FRITSCH in Halle die Güte, mich durch Uebersendung der HESSENBERG'schen Originalkrystalle in den Stand zu setzen, die zu diesem Zwecke nothwendige Wiederholung der Messungen auszuführen.

Für das Skalenoeder $2R\frac{11}{4}$ finden sich in folgender Zusammenstellung die von mir gemessenen und berechneten Winkel; zum Vergleich sind die von HESSENBERG ermittelten Werthe hinzugefügt.

Winkel.	Zahl der Mess.	Grenzwerthe.	Mittel.	HESSENBERG gemessen.	Berechnet.
(15.7.$\overline{22}$.4) : ($\overline{22}$.7.$\overline{15}$.4)	4	35° 13′ — 35° 47′	35° 37′	35° 26′	35° 30′
(15.7.$\overline{22}$.4) : ($\overline{15}$.22.$\overline{7}$.4)	—	—	—	81° 53′	81° 34′
(15.7.$\overline{22}$.4) : (7.15.$\overline{22}$.4)	5	32° 16′ — 33° 7′	32° 48′	33° 7′	33° 17′
(62$\overline{8}$1) : (15.7.$\overline{22}$.4)	7	4° 31′ — 5° 35′	5° 6′	—	5° 37′
(10$\overline{1}$1) : (15.7.$\overline{22}$.4)	4	37° 30′ — 37° 45′	37° 36′	—	37° 1′
(01$\overline{1}\overline{1}$) : (15.7.$\overline{22}$.4)	4	67° 23′ — 68° 23′	68° 3′	—	68° 29′
(62$\overline{8}$1) : (7.15.$\overline{22}$.$\overline{4}$)	2	33° 54′ — 34° 6′	34° 0′	—	34° 7′

Die gemessenen und berechneten Winkel stimmen hier theilweise recht gut überein; trotzdem kann die Form $2R\frac{11}{4}$ nicht als sicher bestimmt gelten, da die Flächen immer, wenn auch zuweilen kaum merklich, gekrümmt sind und infolge dessen nie hinreichend bestimmte Reflexe liefern. Die letzteren sind zwar in den meisten Fällen einheitlich, aber immer verzerrt, breit gebändert oder verwaschen, so dass eine sichere Einstellung nicht möglich ist. Im ganzen machen die stark glasglänzenden Flächen den Eindruck, als seien sie aus mehreren Flächen, die allerdings einem $2R\frac{11}{4}$ äusserst nahe stehen, zusammengesetzt.

Bezüglich des anderen an denselben Krystallen noch auftretenden Skalenoeders, welches Hessenberg als $\frac{32}{35}R\frac{41}{4}$ bestimmt hat, lässt sich nichts Bestimmtes angeben; die Flächen desselben sind zwar eben, aber so stark angeätzt, dass Reflexe von ihnen nicht beobachtet werden konnten.

3. R3 $\{21\bar{3}1\}$ (Fig. 20).

Eine dritte Stufe endlich aus dem Muschelkalk von Weiler trägt Krystalle, welche das Skalenoeder R3 allein entwickelt zeigen. Die Krystalle sind von sehr verschiedener Grösse; während die weniger frei entwickelten Krystalle eine Dicke von ungefähr 1 cm haben, sind die mehr frei ausgebildeten kaum 1 bis 2 mm dick. Alle Krystalle sind von einer dünnen, gelblichen Kalkkruste überzogen, welche sich jedoch leicht abtrennen lässt; die grösseren zeigen dann eine etwas bläuliche Färbung und matten Fettglanz, während die kleineren Krystalle gelblich gefärbt, unvollkommen durchsichtig und zu Messungen wohl geeignet sind.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 32′	75° 22′
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 46′	35° 36′

VII. Kalkspath von Niederbronn.

Im Muschelkalk von Niederbronn findet sich der Kalkspath im Innern von Höhlungen und Spalten, welche dem durchsickernden Wasser Gelegenheit boten, die gelöste Kohlensäure in Freiheit zu setzen und damit zugleich den Gehalt an kohlensaurem Kalk als Kalkspath auszuscheiden. Die Krystalle sind durchgehends oberflächlich mit einer dünnen, gelbgefärbten,

thonigen Haut überzogen; im Innern jedoch sind dieselben vollkommen farblos und durchsichtig.

In chemischer Beziehung stellen die Krystalle fast absolut reinen kohlensauren Kalk dar:

$$\left.\begin{array}{l} CO_2 = 44{,}_{13} \\ CaO = 55{,}_{72} \end{array}\right\} \text{gefunden}, \quad \left.\begin{array}{l} CO_2 = 44{,}_{00} \\ CaO = 56{,}_{00} \end{array}\right\} \text{berechnet.}$$

$$99{,}_{85} \qquad\qquad 100{,}_{00}$$

Die auftretenden Formen sind nicht sehr zahlreich; es wurden in 3 Ausbildungsformen folgende Gestalten beobachtet:

$R3 \{21\bar{3}1\}$, $-2R \{02\bar{2}1\}$, $-\frac{1}{2}R \{01\bar{1}2\}$, $-14R \{0.14.\overline{14}.1\}$, $+4R \{40\bar{4}1\}$.

1. $R3 \{21\bar{3}1\}$. (Fig. 20.)

Die Krystalle sind dicht an einander gedrängt und nur mit ihrer oberen Hälfte frei ausgebildet auf einer dünnen Kruste von grobkrystallinischem Kalkspath aufgewachsen, welche ihrerseits wieder den gelblich gefärbten, ziemlich festen Muschelkalk überzieht. Die Oberfläche der Krystalle ist stark angeätzt und gestattet keine Messung; die Bestimmung der Form R3 beruht nur auf einer Schätzung.

2. $-2R \{0221\}$ (Fig. 28)
und Combination: $-2R \{02\bar{2}1\} . 4R \{40\bar{4}1\}$ (Fig. 29).

An den meisten Krystallen ist — 2R die einzige, an den anderen die bei weitem vorherrschende Form. Sie sind fast nur mit ihrer oberen Hälfte frei ausgebildet, bis 2 cm gross, zu einer prächtigen Druse vereinigt. Nur wenige Krystalle besitzen den erwähnten gelblichen Ueberzug nicht; an ihnen wurden folgende Winkel gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(02\bar{2}1):(2\bar{2}01)$	101° 17′	101° 9′
$(10\bar{1}1)^*:(40\bar{4}1)$	31° 11′	31° 10′

3) Combination: $R3\{21\bar{3}1\}$. — $14R\{0.14.\overline{14}.1\}$. — $2R\{02\bar{2}1\}$. — $\frac{1}{2}R\{01\bar{1}1\}$. (Fig. 30).

In einer Spalte im Muschelkalk sitzen zu einer flachen Druse vereinigt die 1,5 bis 2 cm grossen Krystalle. R3 beherrscht den Habitus der Krystalle, ist aber immer parallel den Mittelkanten so stark gestreift, dass die Reflexe gewöhnlich bandförmig verbreitert und nur selten von schärferen Spaltbildern unterbrochen sind. Am besten reflektirt in scharfen und einheitlichen Lichtbildern —2R; —14R ist gewöhnlich cylinderförmig um eine Nebenaxe gekrümmt. Das Rhomboeder —$\frac{1}{2}$R, welches immer parallel der kürzern Diagonale schwach gestreift erscheint, tritt nur sehr untergeordnet auf. Die Krystalle haben wegen ihres Ueberzuges ein schmutziges Aussehen, sind aber im Innern vollkommen farblos und durchsichtig und zeigen, wenn nicht überzogen, einen zwischen Glas- und Fettglanz liegenden ziemlich starken Glanz. Als Winkel wurden gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 28′	75° 22′
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 48′	35° 36′
$(0\bar{1}\bar{1}1)^*:(02\bar{2}1)$	72° 20′	72° 16′
$(0\bar{1}\bar{1}1)^*:(01\bar{1}2)$	109° 0′	109° 8′
$(0\bar{1}11)^*:(0.14.\overline{14}.1)$	130° 4′	130° 28′

VIII. Kalkspath von Maursmünster.

Aus dem Lettenkohlendolomit von Maursmünster stammt eine Stufe, welche ca. 4 mm grosse Krystalle in einer hohlkugelförmigen Druse erkennen lässt. Dieselben zeigen die Combination:

$$- R\{01\bar{1}1\}. - \tfrac{3}{5}R\{03\bar{3}5\}. - \tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.$$ (Fig. 24).

— R ist vorherrschend, nicht selten etwas sattelförmig gebogen und zeigt eine blättrige, rauhe Oberflächenbeschaffenheit, welche durch einen Aufbau aus mikroskopisch kleinen Krystallen veranlasst zu sein scheint. Eine Folge dieser Oberflächenbeschaffenheit ist es, dass die im übrigen farblosen und durchsichtigen Krystalle ein milchig getrübtes, fettglanzartiges Aussehen haben. $-\frac{1}{2}R$ ist glatt und glänzend, aber meistens etwas horizontal gekrümmt. Das dritte Rhomboeder $-\frac{3}{5}R$ tritt nur als äusserst schmale Abstumpfung der Kante $-R : -\frac{1}{2}R$ auf.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2):(1\bar{1}02)$	44° 31′	45° 3′
$(01\bar{1}2):(01\bar{1}\bar{1})$*	109° 7′	109° 8′
$(01\bar{1}1):(03\bar{3}5)$	13° 56′	14° 0′
$(01\bar{1}1):(10\bar{1}\bar{1})$	105° 30′	105° 5′

IX. Kalkspath von Reichshofen.

Eine Stufe aus dem oberen Steinmergel (Keuper) von Reichshofen zeigt im Allgemeinen kleine, ungefähr 1 bis 2 mm grosse Krystalle, die sich mit radialer Stellung der $\dot{c}$-Axe zu kleinen, kugelförmigen Aggregaten vereinigt haben. Die winzigen Krystalle zeigen die Combination:

$$- 8R\{08\bar{8}1\}. - \tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}. \ 0R\{0001\}$$ (Fig. 27.)

— 8R ist glatt und glänzend, während — $\frac{1}{2}$R rauh und angeätzt erscheint; oR ist nur an einigen Krystallen vertreten. Im Ganzen machen die Krystalle in ihren Aggregaten sowohl wie einzeln den Eindruck warzenförmiger Gebilde. Es wurde gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}\bar{1})^*:(08\bar{8}1)$	52° 35′	52° 36′

— $\frac{1}{2}$R und oR konnten nur aus ihrer Lage zu dem Spaltungsrhomboeder erkannt werden.

Mitten unter diesen Krystallen hat sich auf der Stufe ein kleiner Complex von Krystallen der Combination:

$$R3\{21\bar{3}1\}. — 14R\{0.14.\overline{14}.1\}. — 2R\{02\bar{2}1\}. — \tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.$$ (Fig. 30.)

gebildet; diese Krystalle sind ebenfalls nur klein, etwa 1 bis 2 mm gross und sofort wegen ihrer eigenthümlichen, gelblichen, zuweilen violetten Färbung von den Krystallen der ersten Combination zu unterscheiden. Diese Färbung ist durch einen dünnen Ueberzug hervorgerufen, dessen Natur nicht genauer festgestellt werden konnte; beim Hin- und Herwenden der Stufe bewirkt derselbe einen den Farben dünner Blättchen sehr ähnlichen Farbenschimmer. Die Krystalle sind offenbar in einer späteren Epoche auf denen der ersteren Combination auskrystallisirt, da unter ihnen nicht selten das steile Rhomboeder — 8R zum Vorschein kommt. Sie sind im Innern farblos und durchsichtig und geben im Allgemeinen verhältnissmässig gute Reflexe.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(\bar{2}311)$	75° 31′	75° 22′
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 38′	35° 36′
$(0.14.\overline{14}.1):(01\bar{1}\bar{1})^*$	49° 12′	49° 32′

— 2R$\{02\bar{2}1\}$ ist nur als sehr schmale Abstumpfung der

kürzeren Polkanten von R3 erkennbar; — $\frac{1}{2}$R ist rauh und sehr untergeordnet.

X. Kalkspath von Pfirt (Ober-Elsass).

Von Pfirt im Ober-Elsass liegen mir 6 Stufen vor, welche von Prof. Bücking daselbst gesammelt sind. Sie stammen aus den 5 Minuten südlich von Pfirt an der Strasse nach Winkel auftretenden Mergeln des oberen Doggers.

Die durchschnittlich 5 mm dicken und ebenso langen Krystalle zeigen die Formen:

$$-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\},\ -2R\{02\bar{2}1\},\ R\{10\bar{1}1\},\ 4R\{40\bar{4}1\},\ \infty R\{10\bar{1}0\},\ R3\{21\bar{3}1\},$$

welche zu 2 verschiedenen Combinationen zusammentreten:

1) $R3\{21\bar{3}1\}.-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.\ \infty R\{10\bar{1}0\}.\ -2R\{02\bar{2}1\}.$

2) $R3\{21\bar{3}1\}.\ -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.\ \infty R\{10\bar{1}0\}.\ R\{10\bar{1}1\}.\ 4R\{40\bar{4}1\}.$

1. Combination: $R3\{21\bar{3}1\}.-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.\ \infty R\{10\bar{1}0\}.\ -2R\{02\bar{2}1\}.$

Diese Krystalle sind einzeln auf der Spitze eines stark angeätzten Skalenoeders (jedenfalls R3) aufgewachsen und haben bei ihrer Auskrystallisation nur die obere Hälfte ausgebildet. Diese Erscheinung ist offenbar dadurch hervorgerufen, dass die Träger früher gebildet wurden und später bei einer neuen Kalkspathbildung als Krystallisationsmittelpunkte dienten; ihre Spitzen ragen nicht selten bis in die Mitte der neu gebildeten Krystalle hinein. Bemerkenswerth ist noch, dass die aufgewachsenen Kry-

stalle nach ihren Trägern orientirt sind; das eine Individuum ist immer gegen das andere um 180° (oder 60°) gedreht, so dass demnach eine längere Skalenoeder-Polkante des oberen Krystalls auf eine längere des unteren, eine kürzere des oberen auf eine kürzere des unteren stösst. Man kann also diese Verwachsung als eine Zwillingsbildung mit oR als Zwillingsebene ansehen. Fig. 23 gibt ein Bild der Krystalle; die nicht punktierte Fläche des untern Krystalls stellt eine Spaltfläche dar.

Das Skalenoeder R3 mit $-\frac{1}{2}$R ist vorherrschend; ∞R und besonders — 2R treten sehr zurück. R3 besitzt mit wenigen Ausnahmen recht glatte und schwach glasglänzende Flächen, während $-\frac{1}{2}$R stark gestreift und ∞R bei ziemlich starkem Glasglanze immer etwas horizontal gekrümmt erscheint. Im Allgemeinen sind die Krystalle durchsichtig und farblos, nur selten durch feine Einlagerungen etwas gelblich gefärbt; häufig indess zeigen sie tiefe Einschnitte parallel den Spaltungsflächen, welche durch eine nachträgliche Aetzung verursacht zu sein scheinen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 32′	35° 36′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 10′	75° 22′
$(01\bar{1}\bar{1})^*:(10\bar{1}2)$	109° 1′	109° 8′
$(10\bar{1}1)^*:(10\bar{1}0)$	46° 12′	45° 23′

2. Combination: R3 $\{21\bar{3}1\}$. $-\frac{1}{2}$R $\{01\bar{1}2\}$. ∞R $\{10\bar{1}0\}$. R $\{10\bar{1}1\}$. 4R $\{40\bar{4}1\}$. (Fig. 19.)

Diese Krystalle zeigen nicht die eigenthümliche Erscheinung bezüglich ihrer Ansatzstelle, welche bei den Krystallen der obigen Combination erwähnt wurde; sie sind vollkommen farblos und durchsichtig, zeigen auf R3 ziemlich starken Glasglanz, auf ∞R schwachen Fettglanz; $-\frac{1}{2}$R ist stark gestreift und meistens nicht glänzend. R3 zeigt nicht selten eine Strei-

fung parallel den Mittelkanten, welche durch oscillatorische Combination mit einem steileren Skalenoeder, nach den approximativen Messungen jedenfalls $R\frac{11}{3}$, veranlasst ist. Vorherrschend ist R3 und $-\frac{1}{2}R$; 4R tritt nur an einzelnen Krystallen als kleine dreieckige Abstumpfung der Ecke $\infty R : R3$ auf, ist aber sehr glatt und glänzend.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1) : (\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 20′	75° 22′
$(21\bar{3}1) : (3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 34′	35° 36′
$(10\bar{1}0) : (10\bar{1}1)$*	46° 10′	45° 23′
$(01\bar{1}2) : (01\bar{1}\bar{1})$*	109° 13′	109° 8′
$(10\bar{1}1) : (40\bar{4}1)$	31° 7′	31° 10′

XI. Kalkspath von Hettingen.

Aus dem sogenannten Luxemburger Sandstein (Angulaten-Schichten des unteren Lias) des nördlich von Diedenhofen, nahe an der südlichen Grenze von Luxemburg gelegenen Dorfes Gross-Hettingen liegen mir mehrere Kalkspathstufen vor, welche von Herrn Dr. van Werveke und Herrn Stuber daselbst gesammelt wurden. Die Krystalle kommen dort auf Spalten, seltener in Drusen im Sandstein vor. Sie zeichnen sich vor den bisher betrachteten besonders durch den Zonenzusammenhang der an ihnen auftretenden Formen aus.

Es wurden an den Hettinger Krystallen in sechs verschiedenen Combinationen folgende Formen beobachtet:

6 Rhomboeder: $4R\{40\bar{4}1\}$, $+\frac{5}{2}R\{50\bar{5}2\}$, $R\{10\bar{1}1\}$,
$-2R\{02\bar{2}1\}$, $-\frac{4}{5}R\{04\bar{4}5\}$,
$-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$.

14 Skalenoeder: $R7\ \{43\bar{7}1\}$, $R5\ \{32\bar{5}1\}$, $R4\ \{53\bar{8}2\}$,
$R3\ \{21\bar{3}1\}$, $R2\ \{31\bar{4}2\}$, $R\frac{9}{5}\ \{72\bar{9}5\}$,
$R\frac{5}{3}\ \{41\bar{5}3\}$, $R\frac{4}{5}\ \{71\bar{8}6\}$, $\frac{4}{2}R\frac{5}{5}\ \{41\bar{5}6\}$,
$\frac{5}{11}R\frac{9}{5}\ \{7.2.\bar{9}.11\}$, $\frac{2}{5}R2\ \{31\bar{4}5\}$,
$-\frac{4}{5}R3\ \{4.8.\overline{12}.5\}$, $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}\ \{4.18.\overline{22}.10\}$
$4R2\ \{62\bar{8}1\}$.

1. Combination: $R\ \{10\bar{1}1\}$. $R3\ \{21\bar{3}1\}$. $4R\ \{40\bar{4}1\}$.
$\frac{5}{2}R\ \{50\bar{5}2\}$. $R5\ \{32\bar{5}1\}$. $R4\ \{53\bar{8}2\}$. $R\frac{9}{5}\ \{72\bar{9}5\}$.
$\frac{4}{2}R\frac{5}{3}\ \{41\bar{5}6\}$. $-\frac{4}{5}R3\ \{4.8.\overline{12}.5\}$.

Die Krystalle dieser Combination sind in regelloser Stellung dicht gedrängt auf einer dünnen Kruste von braungefärbtem, in sehr kleinen Krystallen der Form $-2R\ \{42\bar{2}1\}$ auskrystallisirtem Kalkspath aufgewachsen, die ihrerseits wieder den schmutzig grau gefärbten Luxemburger Sandstein überzieht. Sie sind vollkommen farblos und durchsichtig. Ihre Grösse ist sehr verschieden; während einige wenige eine Dicke von über 5 mm erreichen, sind andere kaum 1 mm gross. Die Flächen zeigen im Allgemeinen matten Glas- bis Fettglanz; R3 jedoch hat mit Ausnahme einzelner zufällig verschont gebliebenen Partien stark durch Aetzung gelitten.

Der Habitus der Krystalle wird durch R3 und $\frac{4}{2}R\frac{5}{3}$ bedingt; ziemlich gross sind weiter 4R, $-\frac{1}{2}R$ und R ausgebildet. R4, R5, $-\frac{4}{5}R3$ treten nur als schmale Zuschärfungen oder Abrundungen der Mittelkanten resp. schärferen Polkanten von R3 auf; auch $R\frac{9}{5}$ und $\frac{5}{2}R$ haben nur eine sehr geringe Ausdehnung. Fig. 34 gibt in der Combination R3 . 4R . R . $\frac{4}{2}R\frac{5}{3}$. $-\frac{1}{2}R$ ein Bild des Habitus der Krystalle.

Auf den Flächen von $\frac{4}{2}R\frac{5}{3}$, sowie an den Combinationskanten von R mit R3 macht sich eine schwache Streifung parallel der Hauptzone bemerkbar.

Folgende Winkel wurden gemessen:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(10\bar{1}1):(\bar{1}101)$	74° 52′	74° 55′
$(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$	37° 26′	37° 27′
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 33′	35° 36′
$(53\bar{8}2):(8\bar{3}\bar{5}2)$	41° 43′	41° 46′
$(32\bar{5}1):(5\bar{2}\bar{3}1)$	45° 41′	45° 32′
$(40\bar{4}1):(32\bar{5}1)$	22° 50′	22° 46′
$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$	31° 9′	31° 10′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 27′	75° 22′
$(4.8.\overline{12}.5):(\bar{4}.12.\bar{8}.5)$	34° 47′	34° 20′
$(72\bar{9}5):(27\bar{9}5)$	72° 10′	71° 54′
$(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$	53° 34′	54° 7′

2. Combination: $R\{10\bar{1}1\}$. $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}\{41\bar{5}6\}$. $R\frac{5}{3}\{41\bar{5}3\}$. $R3\{21\bar{3}1\}$. $4R\{40\bar{4}1\}$. $R4\{53\bar{8}2\}$. $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$. $R\frac{4}{3}\{71\bar{8}6\}$.

Diese Combination findet sich an vollkommen durchsichtigen, farblosen Krystallen, die auf einer ungefähr 5 mm dicken Lage von grobkörnigem Kalkspath in einem sehr petrefactenreichen Sandstein aufgewachsen sind; die ungefähr 5 mm grossen Krystalle sind sehr regelmässig, fast modellartig ausgebildet.

Unter den Formen ist das Grundrhomboeder R weitaus vorherrschend; weiter sind noch $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$, $R\frac{5}{3}$, R3 und nicht selten auch 4R verhältnissmässig gross entwickelt. Der allgemeine Habitus der Krystalle ist in Fig. 33 mit Weglassung der gewöhnlich nur klein ausgebildeten Formen wiedergegeben.

Die Combinationskanten der Skalenoeder mit einander und mit R sind nie scharf, sondern immer etwas um die Axe der Hauptzone gerundet; besonders zeigt sich diese Rundung an den Mittelkanten von R, so dass die Reflexe der Skalenoeder nie scharf begrenzt, sondern immer, und zuweilen sehr beträchtlich, bandartig verbreitert waren. Eine Folge hiervon ist, dass

die Messungen im allgemeinen nicht sehr gut mit der Rechnung übereinstimmen.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(10\bar{1}1):(\bar{1}101)$	74° 57′	74° 55′
$(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$	37° 10′	37° 27′
$(10\bar{1}1):(40\bar{4}1)$	31° 10′	31° 10′
$(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$	53° 53′	54° 7′
$(71\bar{8}6):(17\bar{8}\bar{6})$	88° 23′	88° 47′
$(41\bar{5}3):(14\bar{5}\bar{3})$	76° 19′	76° 8′
$(21\bar{3}1):(12\bar{3}\bar{1})$	47° 20′	47° 1′
$(53\bar{8}2):(35\bar{8}\bar{2})$	35° 47′	36° 8′

3. Combination: $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}\{41\bar{5}6\}$. $\frac{2}{5}R2\{31\bar{4}5\}$. $R5\{32\bar{5}1\}$. $R\frac{5}{3}\{41\bar{5}3\}$. $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$. $-2R\{02\bar{2}1\}$. $+4R\{40\bar{4}1\}$. $+R\{10\bar{1}1\}$.

Die zierlichen, in der Richtung der Nebenaxe ca. 3 bis 4 mm grossen Krystalle dieser Combination sind sehr regelmässig ausgebildet und vollkommen farblos und durchsichtig. Das Skalenoeder $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ bedingt den Habitus der Krystalle, nicht selten jedoch ist auch $\frac{2}{5}R2$, R5, $-\frac{1}{2}R$ und 4R verhältnissmässig sehr gross entwickelt, während $R\frac{5}{3}$, $-$ 2R und R immer nur sehr untergeordnet auftreten. Fig. 37 gibt mit Weglassung von $R\frac{5}{3}$ ein Bild der vorhandenen Formen in ihrer respektiven Ausdehnung.

Die matt fettglänzenden Skalenoederflächen $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ und $\frac{2}{5}R2$ zeigen immer parallel der Hauptzone eine mehr oder minder starke Streifung, welche durch die alternirende Combination dieser Skalenoeder veranlasst ist und bei der Messung der scharfen Polkanten eine bandartige Verbreiterung, bei der Messung der stumpfen Polkanten aber eine Verzerrung der Lichtbilder hervorruft. Die Flächen von R5 sind immer rauh und

gestatten keine Messung; dasselbe wurde aus seiner Beziehung zum Spaltungsrhomboeder und dem Rhomboeder 4R bestimmt.

Die Flächen der Rhomboeder besitzen ziemlich starken Glasglanz, sind vollkommen eben und geben sehr gute, scharf begrenzte Reflexe.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}\bar{1}):(01\bar{1}2)$	109° 7′	109° 8′
$(01\bar{1}2):(04\bar{4}\bar{1})$	77° 54′	77° 58′
$(01\bar{1}2):(02\bar{2}1)$	36° 48′	36° 52′
$(45\bar{1}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$	54° 24′	54° 7′
$(41\bar{5}6):(5\bar{1}\bar{4}6)$	12° 47′	13° 4′
$(31\bar{4}5):(\bar{3}4\bar{1}5)$	49° 39′	49° 23′
$(31\bar{4}5):(4\bar{1}\bar{3}5)$	15° 24′	16° 0′
$(41\bar{5}3):(5\bar{1}\bar{4}3)$	17° 59′	18° 7′
$(41\bar{5}3):(14\bar{5}\bar{3})$	75° 58′	76° 8′

4. Combination: $4R\{40\bar{4}1\} . \frac{5}{2}R\{50\bar{5}2\} . -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}. -\frac{4}{5}R\{40\bar{4}5\} . \frac{1}{2}R\frac{5}{3}\{41\bar{5}6\} . R2\{31\bar{4}2\} . R7\{43\bar{7}1\}. R5\{32\bar{5}1\} . 4R2\{62\bar{8}1\}.$

In dem Gehäuse einer *Pleurotomaria* finden sich die sehr hübschen, vollkommen durchsichtigen, durchschnittlich 4 mm grossen Krystalle dieser Combination. Das Skalenoeder $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$, welches unter den übrigen mehr oder weniger glasglänzenden Formen durch seinen matten Fettglanz besonders auffällt, beherrscht den Habitus der Krystalle; auch R7 und R2 treten zuweilen verhältnissmässig gross entwickelt auf. Unter den Rhomboedern zeichnet sich vorzüglich 4R durch seine starke Ausdehnung und prachtvoll spiegelnde Oberflächenbeschaffenheit aus; gelegentlich ist auch $-\frac{4}{5}R$ grösser ausgebildet, die übrigen Formen aber sind nur sehr untergeordnet entwickelt. Fig. 36 stellt in der Combination der Hauptformen: $\frac{1}{2}R\frac{5}{3} . R7 . R2 . 4R$ den gewöhnlichen Habitus der Krystalle dar.

Auf den Flächen von $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ macht sich eine feine, mit blossem Auge kaum sichtbare Streifung bemerkbar, welche die Gestalt und Bestimmtheit der Reflexe im allgemeinen sehr beeinträchtigt. Ebenso sind die Lichtbilder der Skalenoeder R7, R5, R2 infolge einer Krümmung um die Hauptzonenaxen immer bandartig verbreitert oder verzerrt, so dass die goniometrische Messung kaum mit der gewünschten Genauigkeit ausführbar war.

Das Skalenoeder 4R2, welches an beiden Seiten von 4R in der Zone der Mittelkanten von 4R mit stark glänzenden, meistens leicht gewölbten und immer sehr kleinen Flächen auftritt, gibt sehr schwache und durchgehends etwas verwaschene Bilder des Signales.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(40\bar{4}1):(04\bar{4}\bar{1})$	65° 51′	65° 50′
$(04\bar{4}\bar{1}):(01\bar{1}2)$	77° 51′	77° 58′
$(40\bar{4}1):(50\bar{5}2)$	7° 51′	7° 51′
$(04\bar{4}\bar{1}):(04\bar{4}5)$	65° 47′	65° 56′
$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$	31° 9′	31° 10′
$(41\bar{5}6):(5\bar{1}\bar{4}6)$	12° 48′	13° 4′
$(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$	54° 36′	54° 7′
$(31\bar{4}2):(4\bar{1}\bar{3}2)$	23° 51′	24° 10′
$(31\bar{4}2):(13\bar{4}\bar{2})$	66° 38′	66° 15′
$(32\bar{5}1):(23\bar{5}\bar{1})$	29° 3′	29° 16′
$(43\bar{7}1):(34\bar{7}\bar{1})$	20° 44′	21° 7′
$(62\bar{8}1):(26\bar{8}\bar{1})$	35° 18′	35° 52′

5. Combination: $R5\{32\bar{5}1\}$. $R4\{53\bar{8}2\}$. $R3\{21\bar{3}1\}$. $R2\{31\bar{4}2\}$. $R\frac{9}{5}\{72\bar{9}5\}$. $\frac{5}{11}R\frac{9}{5}\{7.2.\bar{9}.11\}$. $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}\{41\bar{5}6\}$. $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}\{4.18.\overline{22}.10\}$. $R\{10\bar{1}1\}$. $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}$. $4R\{40\bar{4}1\}$.

Ein ziemlich grosses Exemplar eines *Nautilus* trägt in seinen Kammern die Krystalle dieser Combination. In den

Kammern hat sich zunächst in einer ersten Periode ziemlich gleichmässig eine Lage von hellbraun gefärbtem Calcit in durchschnittlich 2 cm grossen Krystallen der Form — 2R abgesetzt. Diese Krystalle sind nur mit ihrem oberen Ende frei ausgebildet und zeigen auf beiden Seiten der Polkanten eine parallel mit letzteren verlaufende Fältelung; ausserdem sind dieselben von zahlreichen, sehr feinen Zwillingslamellen nach — $\frac{1}{2}$R durchsetzt. (Fig. 38.)

Auf diesen einzelnen Krystallen der Form — 2R sind nun in einer zweiten Periode die Krystalle der obigen Combination aufgewachsen und zwar so gegen die ersteren orientirt, dass die Spaltungsflächen der beiden Krystalle parallel verlaufen. Die kleineren unter den letzteren Krystallen, welche die durchschnittliche Grösse von 2 bis 3 mm nicht überschreiten, sind vollkommen farblos und durchsichtig, während die grösseren eine milchweisse Färbung zeigen und fast undurchsichtig sind. Die an den Krystallen der ersten Periode vorhandenen Zwillingslamellen sind hier nicht zu beobachten; dies weist darauf hin, dass die Ursache, welche in den ersteren Krystallen Zwillingslamellen entstehen liess, schon vor dem Eintritt der zweiten Periode zu wirken aufgehört hatte.

Die Formen $\frac{1}{2}$R$\frac{5}{3}$, R, R3 sind ungefähr im Gleichgewicht ausgebildet und bedingen den Habitus der Krystalle, der im Ganzen dem der in Fig. 35 abgebildeten Krystalle entspricht; auch R4, R5 und R2 sind zuweilen verhältnissmässig grösser ausgebildet, die übrigen Skalenoeder der Hauptzone aber sind nur sehr untergeordnet vertreten, meistens nur als Rundungen der Combinationskanten der stärker entwickelten Formen bemerkbar und geben immer bandartig verbreiterte Reflexe. 4R ist auch hier mit ebenen und glänzenden Flächen, aber bei weitem nicht so stark ausgebildet als bei den früheren Combinationen; — $\frac{1}{2}$R tritt ebenfalls sehr zurück. Alle Formen mit Ausnahme

der matt fettglänzenden Skalenoeder $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ und $\frac{5}{17}R\frac{8}{5}$ besitzen ziemlich starken Glasglanz, der aber bei R3 durch Aetzung zuweilen sehr abgeschwächt ist.

Bemerkenswerth ist noch das Skalenoeder $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}\{4.18.\overline{22}.10\}$; dasselbe tritt hier mit ebenen, ziemlich gut, wenn auch schwach spiegelnden Flächen als äusserst schmale Zuschärfung der scharfen Polkanten von R3 auf.

Winkel:		Gemessen:	Berechnet:
$(32\bar{5}1)$	: $(23\bar{5}\bar{1})$	29° 32′	29° 16′
$(53\bar{8}2)$	: $(35\bar{8}\bar{2})$	36° 26′	36° 8′
$(21\bar{3}1)$	: $(12\bar{3}\bar{1})$	47° 16′	47° 1′
$(31\bar{4}2)$	: $(10\bar{1}1)$	19° 17′	19° 25′
$(72\bar{9}5)$	: $(10\bar{1}1)$	16° 54′	16° 36′
$(41\bar{5}6)$	: $(\bar{4}5\bar{1}6)$	53° 43′	54° 7′
$(7.2.\bar{9}.11)$	: $(\bar{7}.9.\bar{2}.11)$	51° 45′	51° 59′
$(7.18.\overline{22}.10)$	: $(\bar{4}.22.\overline{18}.10)$	17° 19′	17° 34′
$(40\bar{4}1)$	: $(10\bar{1}1)$	31° 9′	31° 10′

6. Combination: R5 $\{32\bar{5}1\}$. R4 $\{53\bar{8}2\}$. R3 $\{21\bar{3}1\}$. R2 $\{31\bar{4}2\}$. $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ $\{41\bar{5}6\}$. R $\{10\bar{1}1\}$. $\frac{5}{2}R$ $\{50\bar{5}2\}$. 4R $\{40\bar{4}1\}$.

Die Krystalle dieser Combination, welche sich in dem Gehäuse einer *Natica* vorfinden, scheinen einen gleichen oder doch sehr ähnlichen Bildungsgang durchgemacht zu haben wie die in den Kammern des *Nautilus* befindlichen Krystalle. Sie sind auf dem Rhomboeder — 2R, welches dieselben Eigenthümlichkeiten der Ausbildung wie dasjenige des *Nautilus* zeigt, aufgewachsen, vollkommen durchsichtig und durchschnittlich 2 mm gross. In Bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit und die Ausdehnung der Skalenoeder R5, R4, R3, R2, $\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ gleichen die Krystalle ganz denen des *Nautilus*, unterscheiden sich jedoch von letzteren durch das verhältnissmässig starke Hervortreten von $\frac{5}{2}R$ und das

fast vollständige Verschwinden von R aus. Fig. 35 gibt ein Bild dieser Krystalle.

Die scharfe Polkante von R3 zeigt nicht selten eine äusserst schmale, mit blossem Auge kaum sichtbare Zuschärfung, die jedenfalls durch das Skalenoeder $-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}$ veranlasst ist; eine goniometrische Messung führte indess zu keinem Resultate, da die Flächen zu schmal und zu wenig glänzend sind, um wahrnehmbare Reflexe zu liefern.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(32\bar{5}1):(10\bar{1}1)$	37° 49′	37° 55′
$(53\bar{8}2):(10\bar{1}1)$	34° 16′	34° 28′
$(21\bar{3}1):(10\bar{1}1)$	28° 56′	29° 2′
$(31\bar{4}2):(10\bar{1}1)$	19° 11′	19° 25′
$(41\bar{5}6):(\bar{4}5\bar{1}6)$	53° 57′	54° 7′
$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$	31° 9′	31° 10′
$(40\bar{4}1):(50\bar{5}2)$	7° 52′	7° 51′

XII. Kalkspath von Hayingen in Lothringen.

Der Kalkspath findet sich in Hohlräumen eines oolithischen Brauneisenerzes, der sogenannten Minette. Als Ausscheidungen bemerkt man in den Hohlräumen mehrere Lagen von feinkrystallinischem Kalk; die untere, grünlich grau gefärbte enthält etwas Dolomit eingesprengt, dann folgt eine Kruste von schmutzig grün gefärbtem Braunspath in kleinen Rhomboedern und endlich Kalkspath in gut ausgebildeten Krystallen. Dieselben zeigen bei stark vorwaltendem $-\frac{1}{2}R$ folgende Formen:

$$-\tfrac{1}{2}R\{01\bar{1}2\},\ 4R\{40\bar{4}1\},\ R\{10\bar{1}1\},\ R\tfrac{4}{3}\{71\bar{8}6\},$$
$$R\tfrac{9}{5}\{72\bar{9}5\},\ R2\{31\bar{4}2\}.$$

Diese Formen sind auf derselben Stufe in 2 von einander getrennten Hohlräumen zu zwei verschiedenen Combinationen vereinigt.

1. Combination: $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\} \,.\, 4R\{40\bar{4}1\}$.

Die durchschnittlich 1 cm grossen, theils vollkommen durchsichtigen, theils trüben Krystalle sind mit paralleler Stellung der Hauptaxe zu pyramidenförmigen Aggregaten verwachsen. Das bei weitem vorherrschende Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$ ist infolge einer starken, der geneigten Diagonale seiner Flächen parallel verlaufenden Streifung nur schwach fettglänzend, während die als niedrige gleichschenklige Dreiecke erscheinenden Flächen von 4R starken Glasglanz besitzen. Mit der Lupe kann man auf letzteren flache, messerspitzenförmige, vielfach über einander gelagerte Erhebungen beobachten, die insofern eine gewisse Regelmässigkeit erkennen lassen, als sie ihre Spitze immer gegen die Basis der gleichschenkeligen Dreiecke wenden und somit auf zwei benachbarten Flächen entgegengesetzt gerichtet sind. Trotz dieser Flächenbeschaffenheit gibt 4R in der Zone $(01\bar{1}\bar{1}) : (01\bar{1}2)$ gemessen, ziemlich scharf begrenzte Bilder des Signales; auch $-\frac{1}{2}R$ liefert in dieser Zone einen hinreichend bestimmten, wenn auch immer fadenförmig verzerrten, quer verlaufenden Reflex:

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(01\bar{1}2) : (0\bar{1}11)$*	70° 48′	70° 52′
$(04\bar{4}\bar{1}) : (0\bar{1}11)$*	148° 48′	148° 50′

Ausser $-\frac{1}{2}R$ und 4R sind an einzelnen Krystallen sehr untergeordnet noch Skalenoeder vertreten, welche die schief verlaufenden Kanten von $4R : -\frac{1}{2}R$ schräg abstumpfen, meistens aber nur einseitig etwas stärker entwickelt sind. Sie gehören der Hauptzone an und sind wahrscheinlich identisch mit den auch in der zweiten Combination auftretenden Skalenoedern $R\frac{4}{3}$

und R2; eine nähere Bestimmung war nicht möglich, da die Flächen parallel der Hauptzone immer stark gestreift und ausserdem sehr matt sind.

2. Combination: $-\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\} . R2\{31\bar{4}2\} . R\frac{9}{5}\{72\bar{9}5\}$.
$R\frac{4}{3}\{71\bar{8}6\} . R\{10\bar{1}1\}$.

Die Krystalle dieser Combination unterscheiden sich in ihrer Grösse und der Oberflächenbeschaffenheit von $-\frac{1}{2}R$ durchaus nicht von den vorigen, sind indess nie so vollkommen durchsichtig und zeigen nicht die pyramidenförmige Gruppirung, sondern sind vielmehr unregelmässig krustenartig über und neben einander gewachsen. Das Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$ beherrscht auch hier den Typus der Krystalle. Die Skalenoeder sowie das Rhomboeder R sind nur durch schmale, mehr oder weniger glänzende Flächen an den Mittelecken von $-\frac{1}{2}R$ vertreten; ihr Zeichen wurde aus ihrer Lage in der Hauptzone und den nachfolgenden Winkeln bestimmt.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(8\bar{1}\bar{7}6) : (1\bar{1}0\bar{1})$*	96° 51′	96° 56′
$(9\bar{2}\bar{7}5) : (1\bar{1}0\bar{1})$*	88° 49′	88° 29′
$(4\bar{1}\bar{3}2) : (1\bar{1}01)$*	85° 21′	85° 40′

XIII. Kalkspath von Ars a. d. Mosel.

Auf fein krystallinischem Kalkspath sitzen sehr kleine, farblose, sowie bis zu 6 cm grosse, etwas trübe Krystalle; beide Arten zeigen die Combination:

$$R3\{21\bar{3}1\} . \infty R\{10\bar{1}0\} . -\frac{1}{2}R\{01\bar{1}2\}.$$

Das stark vorwaltende R3 besitzt glatte, glänzende Flächen, während die beiden übrigen, sehr zurücktretenden oder auch gänzlich fehlenden Formen ∞R und $-\frac{1}{2}$R immer leichte Rundungen um eine horizontale Axe resp. die geneigte Diagonale erkennen lassen. An den scharfen Polkanten von R3 tritt noch ein Skalenoeder mit cylinderförmig gerundeten Flächen auf; das Zeichen desselben konnte wegen der mangelhaften Oberflächenbeschaffenheit nicht näher ermittelt werden.

Winkel:	Gemessen:	Berechnet:
$(21\bar{3}1):(3\bar{1}\bar{2}1)$	35° 41′	35° 36′
$(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	75° 18′	75° 22′
$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$*	44° 15′	45° 23′

Zusammenstellung der beobachteten Formen.

A. Rhomboeder:

Nr.	Zeichen: Naumann.	Zeichen: Miller-Bravais.	Häufigkeit des Auftretens.	Fundorte.
1	∞R	$\{10\bar{1}0\}$	13	Framont, Markirch, Pfirt, Zabern, Ars a. d. M.
2	$16R$	$\{16.0.\overline{16}.1\}$	2	Framont, Markirch.
3	$5R$	$\{50\bar{5}1\}$	1	Framont.
4	$4R$	$\{40\bar{4}1\}$	15	Framont, Markirch, Pfirt, Zabern, Niederbronn, Hayingen.
5	$\frac{5}{2}R$	$\{50\bar{5}2\}$	3	Hettingen.
6	R	$\{10\bar{1}1\}$	9	Pfirt, Weissenburg, Hettingen, Hayingen.
7	oR	$\{0001\}$	2	Framont, Reichshofen.
8	$-\frac{1}{2}R$	$\{01\bar{1}2\}$	27	Framont, Markirch, Reichenweier, Dangolsheim, Zabern, Weissenburg, Niederbronn, Maursmünster, Reichshofen, Pfirt, Hettingen, Hayingen, Ars a. d. Mosel.
9	$-\frac{3}{5}R$	$\{03\bar{3}5\}$	1	Maursmünster.
10	$-\frac{4}{5}R$	$\{04\bar{4}5\}$	3	Markirch, Dangolsheim, Hettingen.
11	$-R$	$\{01\bar{1}1\}$	1	Maursmünster.
12	$-\frac{8}{7}R$	$\{08\bar{8}7\}$	1	Markirch.
13	$-\frac{5}{4}R$	$\{05\bar{5}4\}$	1	Dangolsheim.
14	$-\frac{3}{2}R$	$\{03\bar{3}2\}$	1	Dangolsheim.
15	$-2R$	$\{02\bar{2}1\}$	7	Reichenweier, Zabern, Niederbronn, Reichshofen, Pfirt, Hettingen.
16	$-\frac{9}{4}R$	$\{09\bar{9}4\}$	1	Markirch.

Nr.	Zeichen: Naumann.	Miller-Bravais.	Häufigkeit des Auftretens.	Fundorte.
17	$-\frac{11}{4}R$	$\{0.11.\overline{11}.4\}$	1	Markirch.
18	$-\frac{13}{4}R$	$\{0.13.\overline{13}.4\}$	1	Framont.
19	$-5R$	$\{05\bar{5}1\}$	1	Markirch.
20	$-8R$	$\{08\bar{8}1\}$	1	Reichshofen.
21	$-14R$	$\{0.14.\overline{14}.1\}$	3	Framont, Niederbronn, Reichshofen.
22	$-25R$	$\{0.25.\overline{25}.1\}$	2	Reichenweier, Dangolsheim.

B. Skalenoeder:

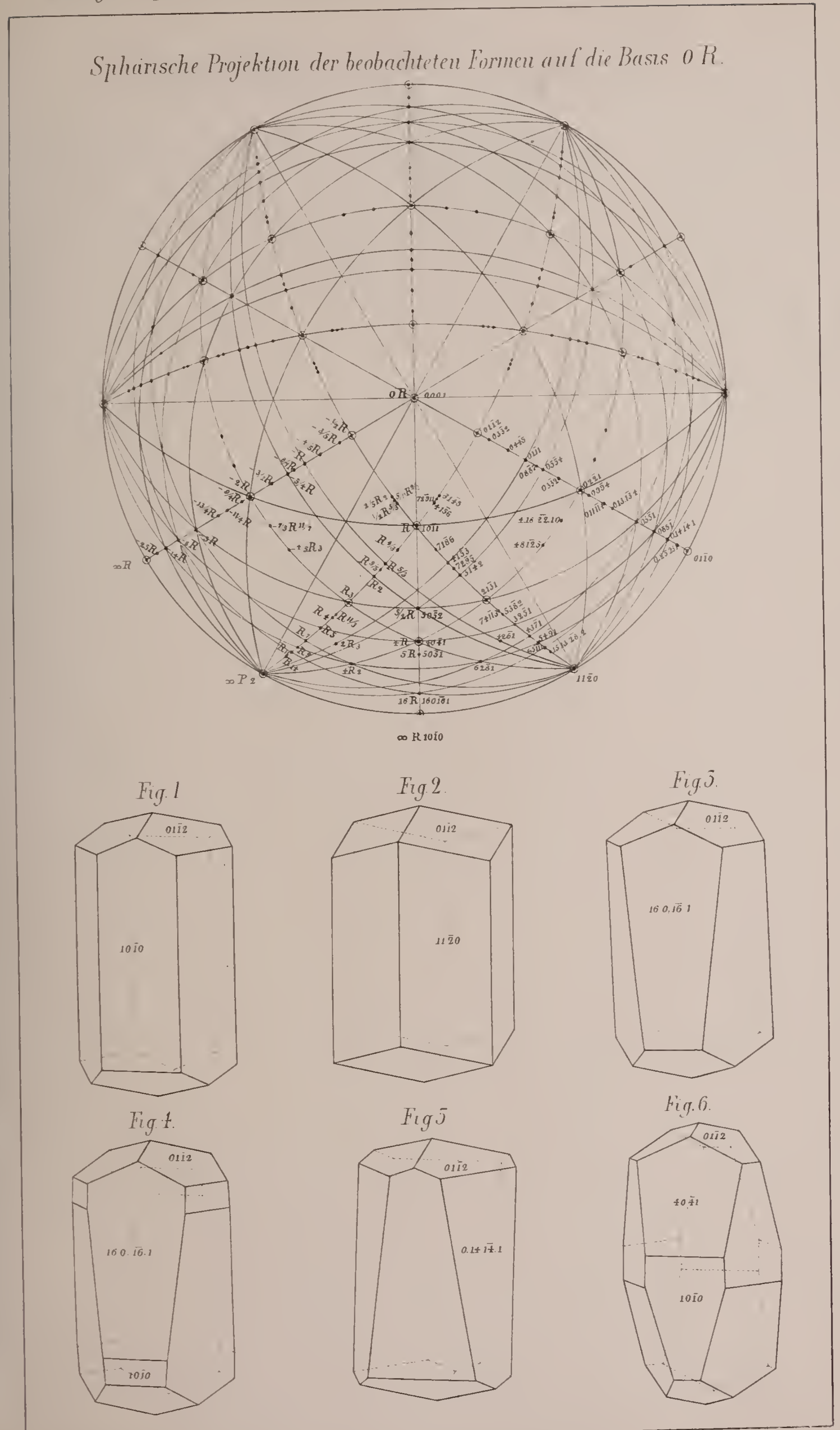
Nr.	Naumann.	Miller-Bravais.	Häufigkeit des Auftretens.	Fundorte.
23	$\frac{2}{5}R2$	$\{31\bar{4}5\}$	1	Hettingen.
24	$\frac{5}{11}R\frac{9}{5}$	$\{7.2.\bar{9}.11\}$	1	Hettingen.
25	$\frac{1}{2}R\frac{5}{3}$	$\{41\bar{5}6\}$	6	Hettingen.
26	$R\frac{4}{3}$	$\{71\bar{8}6\}$	2	Hettingen, Hayingen.
27	$R\frac{5}{3}$	$\{41\bar{5}3\}$	2	Hettingen.
28	$R\frac{9}{5}$	$\{72\bar{9}5\}$	3	Hettingen, Hayingen.
29	$R2$	$\{31\bar{4}2\}$	3	Framont, Hettingen, Hayingen.
30	$R3$	$\{21\bar{3}1\}$	17	Framont, Markirch, Dangolsheim, Zabern, Weissenburg, Niederbronn, Reichshofen, Pfirt, Hettingen, Ars a. d. Mosel.
31	$R\frac{11}{3}$	$\{7.4.\overline{11}.3\}$	2	Framont, Markirch.
32	$R4$	$\{53\bar{8}2\}$	5	Markirch, Hettingen.
33	$R5$	$\{32\bar{5}1\}$	6	Markirch, Hettingen.
34	$R7$	$\{43\bar{7}1\}$	2	Markirch, Hettingen.
35	$R9$	$\{54\bar{9}1\}$	1	Framont.
36	$R11$	$\{65\overline{11}1\}$	1	Framont.

Nr.	Zeichen: Naumann.	Zeichen: Miller-Bravais.	Häufigkeit des Auftretens.	Fundorte.
37	R14	$\{15.13.\overline{18}.2\}$	1	Framont.
38	$\infty P2$	$\{11\overline{2}0\}$	1	Framont.
39	4R2	$\{6.2.\overline{8}.1\}$	1	Hettingen.
40	2R3	$\{42\overline{6}1\}$	1	Weissenburg.
41	$-\frac{4}{5}R3$	$\{4.8.\overline{12}.5\}$	1	Hettingen.
42	$-\frac{7}{5}R\frac{11}{7}$	$\{4.8.\overline{22}.10\}$	1	Hettingen.

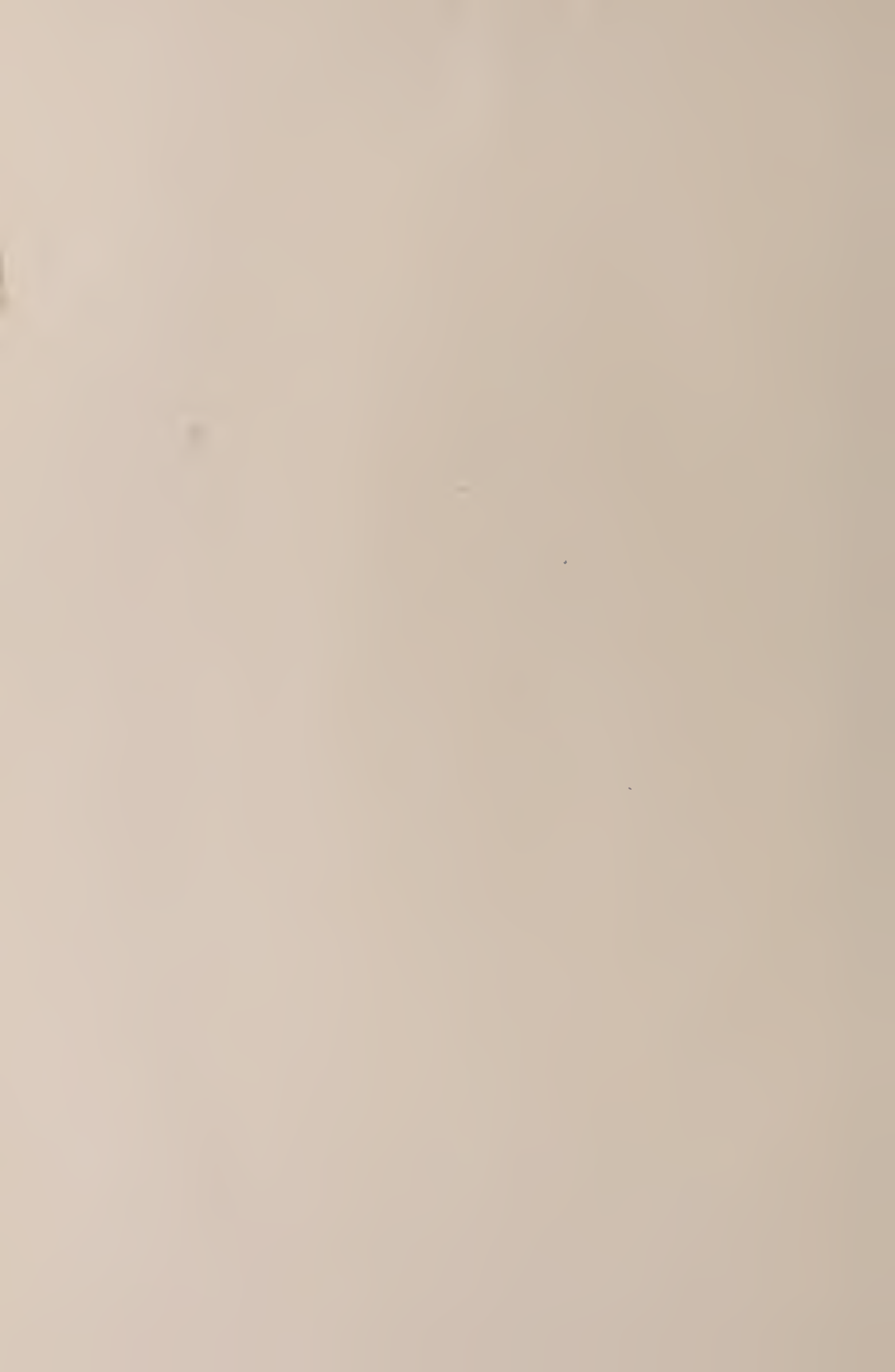
Erklärung der Figuren.

Taf. I.

Fig. 1.	$\infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{10\bar{1}0\} \,.\, \{01\bar{1}2\}$	von Framont, Markirch.
» 2.	$\infty P2 \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{11\bar{2}0\} \,.\, \{01\bar{1}2\}$	» Framont.
» 3.	$16R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{16.0.\overline{16}.1\} \,.\, \{01\bar{1}2\}$	» Framont.
» 4.	$16R \,.\, \infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{16.0.\overline{16}.1\} \,.\, \{10\bar{1}0\} \,.\, \{01\bar{1}2\}$	» Framont, Markirch.
» 5.	$-14R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{0.14.\overline{14}.1\} \,.\, \{01\bar{1}2\}$	» Framont.
» 6.	$\infty R \,.\, 4R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{10\bar{1}0\} \,.\, \{40\bar{4}1\} \,.\, \{01\bar{1}2\}$	» Framont.



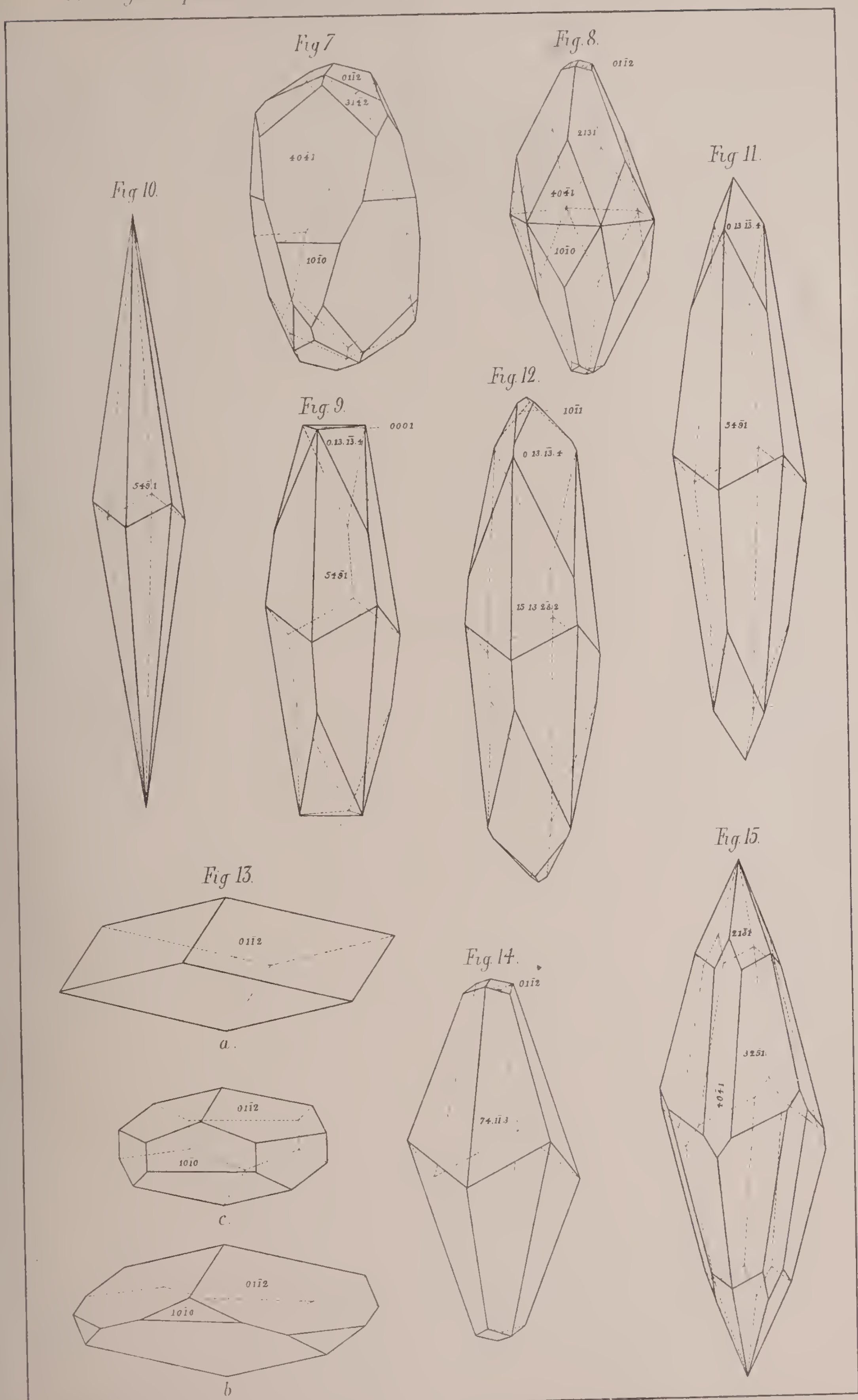
Sphärische Projektion der beobachteten Formen auf die Basis 0 R.
0 R 0001
R 10$\bar{1}$1
∞R
∞P 2
11$\bar{2}$0
01$\bar{1}$0
16 R 160$\bar{1}$61
∞ R 10$\bar{1}$0
Fig. 1
01$\bar{1}$2
10$\bar{1}$0
Fig. 2
01$\bar{1}$2
11$\bar{2}$0
Fig. 3
01$\bar{1}$2
16 0.$\bar{16}$ 1
Fig. 4
01$\bar{1}$2
16 0. $\bar{16}$.1
10$\bar{1}$0
Fig. 5
01$\bar{1}$2
0.14 $\bar{14}$.1
Fig. 6
01$\bar{1}$2
40$\bar{4}$1
10$\bar{1}$0





Taf. II.

Fig.	Formen	Indices	Fundort
Fig. 7.	$4R \,.\, \infty R \,.\, R2 \,.\, -\frac{1}{2}R$	$\{40\bar{4}1\}.\{10\bar{1}0\}.\{31\bar{4}2\}.\{01\bar{1}2\}$	von Framont.
» 8.	$R3 \,.\, 4R \,.\, \infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$	$\{21\bar{3}1\}.\{40\bar{4}1\}.\{10\bar{1}0\}.\{01\bar{1}2\}$	» Framont.
» 9.	$R9 \,.\, -\frac{13}{4}R \,.\, oR$	$\{54\bar{9}1\}.\{0.13.\overline{13}.4\}.\{0001\}$	» Framont.
» 10.	$R9$	$\{54\bar{9}1\}$	» Framont.
» 11.	$R9 \,.\, -\frac{13}{4}R$	$\{5491\}.\{0.13.\overline{13}.4\}$	» Framont.
» 12.	$R14 \,.\, -\frac{13}{4}R \,.\, R$	$\{15.13.\overline{28}.2\}.\{0.13.\overline{13}.4\}.\{10\bar{1}1\}$	» Framont.
» 13a.	$-\frac{1}{2}R$	$\{01\bar{1}2\}$	» Markirch, Dangolsheim.
» 13b,c.	$\infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$	$\{10\bar{1}0\}.\{01\bar{1}2\}$	» Markirch.
» 14.	$R\frac{11}{5} \,.\, \frac{1}{2}R$	$\{7.4.\overline{11}.3\}.\{01\bar{1}2\}$	» Markirch.
» 15.	$R5 \,.\, R3 \,.\, 4R$	$\{32\bar{5}1\}.\{21\bar{3}1\}.\{40\bar{4}1\}$	» Markirch.


Fig 7
01̄12
31̄4̄2
404̄1
101̄0
Fig. 8.
01̄12
2131
404̄1
101̄0
Fig 10.
545̄1
Fig 11.
0 13 1̄3.4
545̄1
Fig. 9.
0001
0.13.1̄3.4
545̄1
Fig. 12.
101̄1
0 13.1̄3.4
15 13 2̄8.2
Fig 13.
01̄12
a.
01̄12
101̄0
c.
01̄12
101̄0
b
Fig. 14.
01̄12
74.1̄1.3
Fig. 15.
213̄1
3251
404̄1





Taf. III.

Fig. 16. $R7$ $\{43\bar{7}1\}$ von Markirch.

» 17. $R7 \,.\, -\frac{9}{4}R \,.\, -5R$ $\{43\bar{7}1\}.\{09\bar{9}4\}.\{05\bar{5}1\}$ » Markirch.

» 18. $R4 \,.\, \infty R \,.\, -\frac{11}{4}R \,.\, 4R$ $\{53\bar{8}2\}.\{10\bar{1}0\}.\{0.11.\overline{11}.4\}.\{40\bar{4}1\}$ $-\frac{8}{7}R \,.\, -\frac{4}{5}R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{08\bar{8}7\}.\{04\bar{4}5\}.\{01\bar{1}2\}$ » Markirch.

» 19. $R3 \,.\, -\frac{1}{2}R \,.\, \infty R \,.\, R \,.\, 4R$ $\{21\bar{3}1\}.\{01\bar{1}2\}.\{10\bar{1}0\}.\{10\bar{1}1\}.\{40\bar{4}1\}$ » Pfirt.

» 20. $R3$ $\{21\bar{3}1\}$ » Dangolsheim, Weiler, Niederbronn.

» 21. $-25R \,.\, -\frac{3}{2}R \,.\, -\frac{5}{4}R \,.\, -\frac{4}{5}R$ $\{0.25.\overline{25}.1\}.\{03\bar{3}2\}.\{05\bar{5}4\}.\{04\bar{4}5\}$ » Dangolsheim.

» 22. $-25R \,.\, -2R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{0.25.\overline{25}.1\}.\{02\bar{2}1\}.\{01\bar{1}2\}$ » Reichenweier.

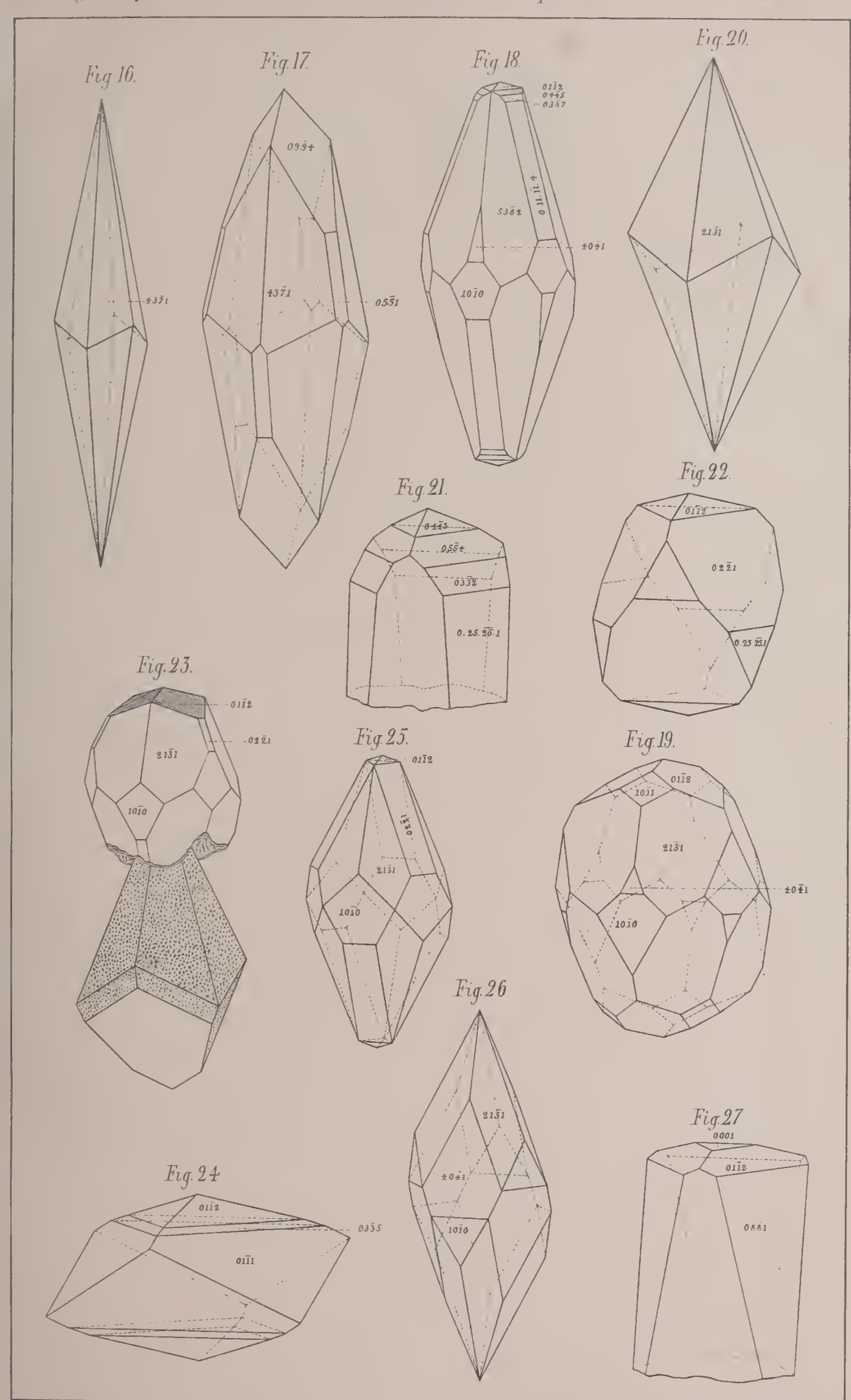
» 23. $R3 \,.\, -\frac{1}{2}R \,.\, \infty R \,.\, -2R$ $\{21\bar{3}1\}.\{01\bar{1}2\}.\{10\bar{1}0\}.\{02\bar{2}1\}$ aufsitzend auf $R3\ \{21\bar{3}1\}$ » Pfirt.

» 24. $-R \,.\, -\frac{3}{5}R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{01\bar{1}1\}.\{03\bar{3}5\}.\{01\bar{1}2\}$ » Maursmünster.

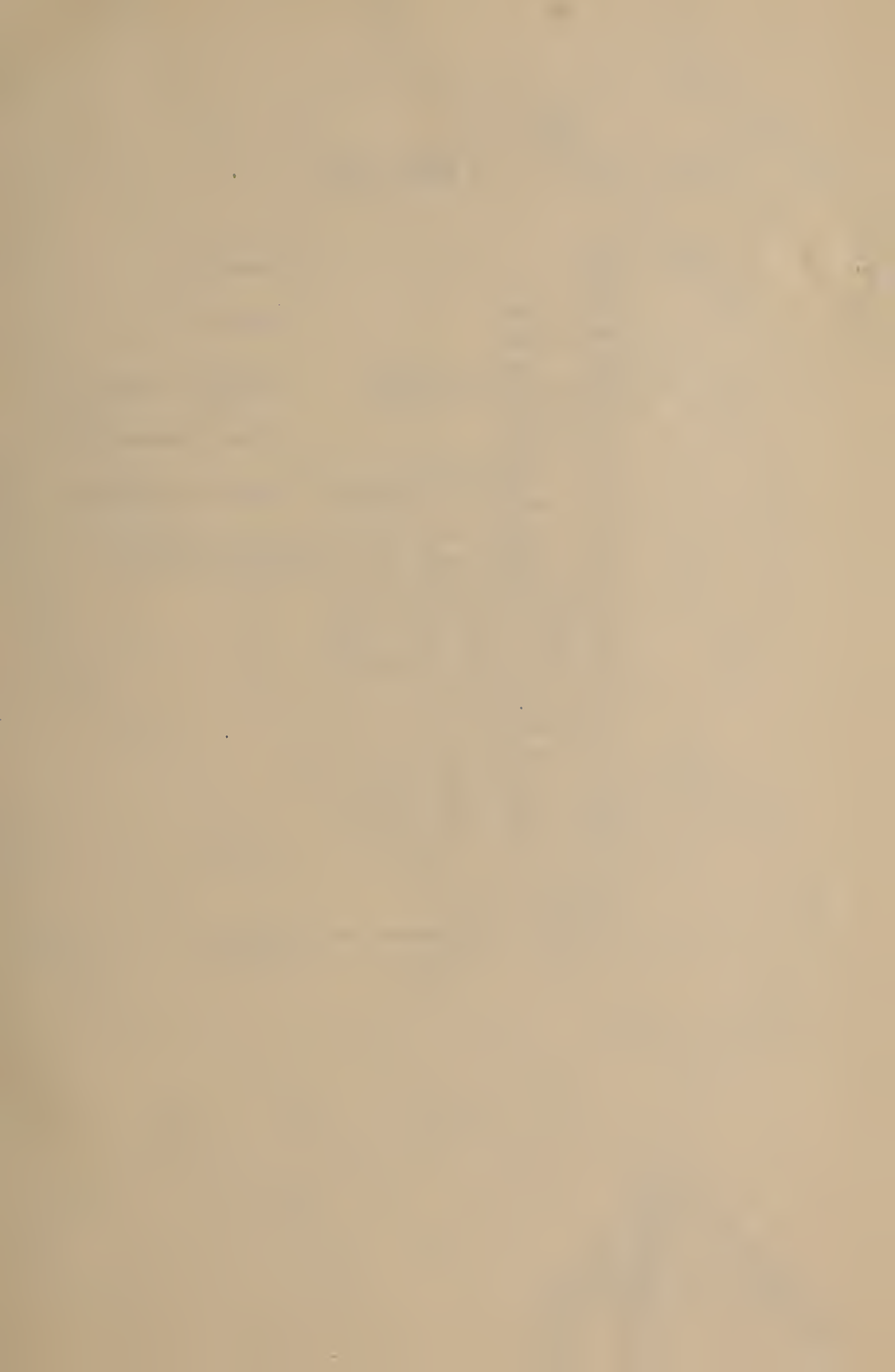
» 25. $R3 \,.\, -2R \,.\, \infty R \,.\, -\frac{1}{2}R$ $\{21\bar{3}1\}.\{02\bar{2}1\}.\{10\bar{1}0\}.\{01\bar{1}2\}$ » Zabern.

» 26. $4R \,.\, R3 \,.\, \infty R$ $\{40\bar{4}1\}.\{21\bar{3}1\}.\{10\bar{1}0\}$ » Zabern.

» 27. $-8R \,.\, -\frac{1}{2}R \,.\, oR$ $\{08\bar{8}1\}.\{01\bar{1}2\}.\{0001\}$ » Reichshofen.

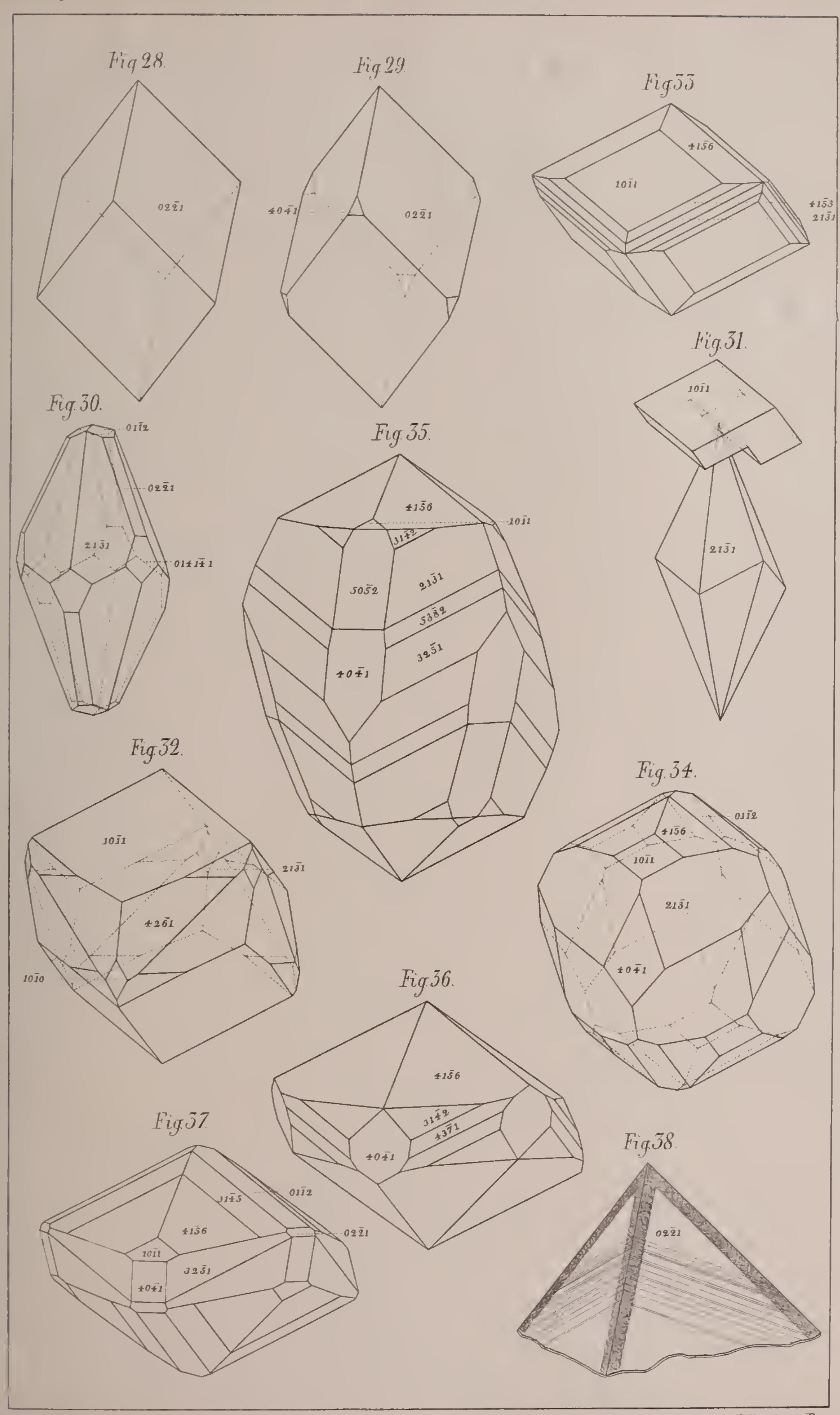

Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 25.
Fig. 19.
Fig. 26.
Fig. 24
Fig. 27





Taf. IV.

Fig. 28.	$-2R$ $\{02\bar{2}1\}$	von Niederbronn.
» 29.	$-2R \;.\; -4R$ $\{02\bar{2}1\}.\{40\bar{4}1\}$	» Niederbronn.
» 30.	$R3 \;.\; -14R \;.\; -2R \;.\; -\frac{1}{2}R$ $\{21\bar{3}1\}.\{0.14.\overline{14}.1\}.\{02\bar{2}1\}.\{01\bar{1}2\}$	» Niederbronn, Reichshofen.
» 31.	R auf $R3$ $\{10\bar{1}1\}$ $\{21\bar{3}1\}$	» Weiler bei Weissenburg.
» 32.	$R \;.\; 2R3 \;.\; R3 \;.\; \infty R$ $\{10\bar{1}0\}.\{42\bar{6}1\}.\{21\bar{3}1\}.\{10\bar{1}0\}$	» Weiler bei Weissenburg.
33.	$R \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; R\frac{5}{3} \;.\; R3$ $\{10\bar{1}1\}.\{41\bar{5}6\}.\{41\bar{5}3\}.\{21\bar{3}1\}$	Habitus der Krystalle von Hettingen.
34.	$R3 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; 4R \;.\; R \;.\; -\frac{1}{2}R$ $\{21\bar{3}1\}.\{41\bar{5}6\}.\{40\bar{4}1\}.\{10\bar{1}1\}.\{01\bar{1}2\}$	» » »
35.	$R5 \;.\; R4 \;.\; R3 \;.\; R2 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3}$ $\{32\bar{5}1\}.\{53\bar{8}2\}.\{21\bar{3}1\}.\{31\bar{4}2\}.\{41\bar{5}6\}$ $4R \;.\; \frac{5}{2}R \;.\; R$ $\{40\bar{4}1\}.\{50\bar{5}2\}.\{10\bar{1}1\}$	»
36.	$R7 \;.\; R2 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; 4R$ $\{43\bar{7}1\}.\{31\bar{4}2\}.\{41\bar{5}6\}.\{40\bar{4}1\}$	» » »
» 37.	$R5 \;.\; \frac{1}{2}R\frac{5}{3} \;.\; \frac{2}{5}R2 \;.\; 4R$ $\{32\bar{5}1\}.\{41\bar{5}6\}.\{31\bar{4}5\}.\{40\bar{4}1\}$ $-\frac{1}{2}R \;.\; R \;.\; -2R$ $\{01\bar{1}2\}.\{10\bar{1}1\}.\{02\bar{2}1\}$	» » »
38.	$-2R\,\{02\bar{2}1\}$ mit Zwillingsstreifung nach $-\frac{1}{2}R\,\{01\bar{1}2\}$	von Hettingen.



F. Stöber del.

Lith. Inst. der Rhein. Friedr. Wilh. Univ. v. A. Henry in Bonn.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft II.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1893.

DIE OBERE ABTHEILUNG

DES

UNTEREN LIAS

IN

DEUTSCH-LOTHRINGEN.

VON

J. A. STUBER.



STRASSBURG,

STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT

vormals R. SCHULTZ & C[ie].

1893.



VORWORT.

Die Anregung zur Bearbeitung des unteren Lias Deutsch-Lothringens erhielt ich durch Herrn Professor Dr. Benecke, meinen hoch verehrten Lehrer, der mich auch während der ganzen Zeit meiner Studien stets und in jeder Hinsicht auf das freundlichste und wohlwollendste mit Rath und That unterstützte.

Ein Theil des Materials, welches der Arbeit zu Grunde liegt, befindet sich in der geologischen Landessammlung von Elsass-Lothringen, der Strassburger Universitäts- und städtischen Sammlung und in meiner Privatsammlung. Anderes wurde mir in liebenswürdigster Weise durch die Direktionen des städtischen naturwissenschaftlichen Museums von Metz sowie der Sammlungen der Akademie von Nancy zur Verfügung gestellt, wofür ich Herrn Fridrici, Conservator des Metzer Museums, und Herrn Professor Dr. Wohlgemuth in Nancy an dieser Stelle meinen wärmsten Dank ausdrücken möchte. Endlich haben mir Herr Abbé Friren in Montigny bei Metz und Herr Professor Dr. Bleicher in Nancy die reichen Schätze ihrer Privatsammlungen in zuvorkommendster Weise zur Untersuchung überlassen, wofür ich mich diesen Herren ganz besonders verpflichtet fühle.

Die Bibliothek des hiesigen geognostisch-palaeontologischen Instituts durfte ich mit der Erlaubniss des Herrn Professors Dr. Benecke völlig ungehindert benutzen, und ausserdem wurden

mir aus der Strassburger Stadtbibliothek werthvolle Werke während längerer Zeit überlassen, wofür ich Herrn Stadtbibliothekar Dr. R. Reuss sehr verbunden bin.

Die Kenntniss des französischen Lias, soweit er hier in Betracht kommt, verdanke ich zum grossen Theil dem bereitwilligen Entgegenkommen des Herrn Professors Dr. Bleicher, welcher selbst die Güte hatte, mir die wichtigsten Aufschlüsse in der Gegend von Nancy zu zeigen, als ich eine Reise in dieses Gebiet zum Zweck des Studiums der französischen Liasablagerungen unternahm. Auch seitdem hat mir Herr Professor Bleicher in zuvorkommendster Weise in zweifelhaften Fällen durch briefliche Mittheilungen Aufschluss gegeben und mir gestattet, von seinen Beobachtungen Gebrauch zu machen.

In der Umgegend von Arlon hatte Herr Henrion, Conservator des provinzialen Museums zu Arlon, die Güte, mich in die belgische Entwickelung einzuführen. Bei einer Grabung, die ich in der Metzer Gegend vornehmen musste, wurde mir die Arbeit durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Kreisbauinspektors Heidegger erleichtert. Endlich darf ich nicht unterlassen, den Landesgeologen Herrn Dr. van Werveke und Herrn Dr. Schumacher für die mannigfaltigen Unterstützungen, die sie mir besonders beim Vergleich des lothringischen mit dem elsässischen Lias zu Theil werden liessen, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Der Lias, welcher im westlichen Deutsch-Lothringen weite Flächen bedeckt, ist schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen und kann im Ganzen und Grossen als ziemlich gut bekannt gelten. Nach petrographischen und palaeontologischen Merkmalen ist es gelungen, ihn in eine Anzahl von Abtheilungen zu gliedern, die sich im Allgemeinen ganz ungezwungen mit den durch QUENSTEDT, OPPEL und andere Autoren für andere Gebiete aufgestellten in Einklang bringen lassen.

Im Einzelnen jedoch sind noch Lücken vorhanden, indem gewisse Formationsglieder noch nicht so eingehend durchforscht wurden, dass sich eine genauere Parallelisirung mit ihren anderwärtigen Aequivalenten hätte durchführen lassen.

Ohne Zweifel findet sich eine der grössten Lücken unserer Kenntniss des lothringischen Lias in den jüngeren Ablagerungen des unteren und in den Grenzschichten zwischen unterem und mittlerem Lias. Die vorliegenden Untersuchungen sollen zu ihrer Ausfüllung und zur Erleichterung des Vergleichs mit den besser bekannten, gleichalterigen Bildungen des Unter-Elsass einen kleinen Beitrag liefern.

Der untere Lias.

A. Untere Abtheilung.

Ueber den rothen Thonen des Rhät erscheinen in concordanter Auflagerung feste, dunkele, blaue Kalkbänke im Wechsel mit Mergellagen, welche eine ausgezeichnet unterliasische Fauna beherbergen und mit gleichartiger petrographischer Entwickelung in einer Mächtigkeit von etwa 40 Meter durch Deutsch-Lothringen anhalten; sie bilden den „lias inférieur“ oder „calcaire à gryphées arquées“ der französischen Geologen.

Die reiche Fauna dieser Schichten, welche wohl zunächst Veranlassung zum genaueren Studium derselben gegeben hat, ermöglichte es, in dem petrographisch gleichartigen Complex die vier von Oppel unterschiedenen Zonen der unteren Abtheilung des unteren Lias zu erkennen[1]. Von ihnen ist nur die oberste,

---

1. Oppel: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Württemb. naturwissenschaftl. Jahreshefte, 12.—14. Jahrg., 1856 bis 1858, S. 14 ff.

Terquem et Piette: Le Lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle, du grand-duché de Luxembourg, etc. — Bull. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 19, 1862, pag. 331 ss.

Fridrici: Aperçu géologique du département de la Moselle. Metz, 1862, pag. 74—75.

Terquem et Piette: Paléontologie du Lias inférieur de l'Est de la France. — Mém. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 8, 1865, pag. 5 ss.

Steinmann: Geologischer Führer der Umgegend von Metz. — IV. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz, 1881, S. 13 ff.

Schumacher, Steinmann und van Werveke: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, 1887, S. 32—33.

welche das unmittelbare Liegende des Lias β bildet, für die Abgrenzung der nächst jüngeren Zone von Interesse und soll daher etwas eingehender behandelt werden; bei der Besprechung der tieferen Zonen kann ich mich dagegen kurz fassen.

I. Die tieferen Schichten.

Die tiefste Zone des unteren Lias, durch *Psiloceras planorbe* Sow. sp. charakterisirt, ist am östlichen Rande des lothringischen Liasplateaus mehrfach durch Steinbrüche aufgeschlossen, da der Kalk sich vortrefflich zum Brennen eignet.

Zu dem bereits von TERQUEM[1] genannten Vorkommen von Gondreville und dem in den Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen[2] erwähnten von Kurzel kann ich noch dasjenige in den Brüchen von Weiler bei Landorf hinzufügen, in deren untersten Schichten ich folgende Fossilien sammelte:

Psiloceras (Caloceras) Johnstoni Sow. sp.
Schlotheimia (Wähneroceras) subangularis OPP. sp.
„ *catenata* Sow. sp.
Modiola Neumayri TIETZE (= *psilonoti* QUENST.)
Myoconcha psilonoti QUENST.
Waldheimia (Zeilleria) perforata PIETTE sp.
Rhynchonella cf. *plicatissima* QUENST. sp.
Pentacrinus psilonoti QUENST.
Montlivaultia sp.

---

1. TERQUEM et PIETTE: Le Lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle, etc. — Bull. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 19, 1862, p. 332.

TERQUEM et PIETTE: Paléontologie du Lias inférieur de l'Est de la France. — Mém. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 8, 1865, p. 28.

2. SCHUMACHER, STEINMANN und VAN WERVEKE: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, 1887, S. 32, Anm. 1.

In den höher liegenden Schichten dieser Brüche sowie in zahlreichen anderen fanden sich Fossilien, welche die Zugehörigkeit zur nächsten Zone, derjenigen der *Schlotheimia angulata* beweisen. In der geologischen Landessammlung von Elsass-Lothringen befinden sich, zum Theil aus der Sammlung des verstorbenen Herrn Pougnet in Landorf stammend, die folgenden Ammoniten aus diesen Schichten:

Schlotheimia angulata Schl. sp.
„ *striatissima* Quenst. sp.
„ cf. *striata* Quenst. sp.
„ cf. *depressa* Quenst. sp.
„ *colubrata* Ziet. sp.
(= *Moreana* d'Orb. sp.)
„ *Charmassei* d'Orb. sp.
„ *d'Orbignyana* Hyatt.
Arietites (*Caloceras*) *laqueolus* Schlœnb. sp.
„ „ *liasicus* d'Orb. sp.

Ueber den Bänken mit *Schlotheimia angulata* folgt die Hauptmasse der Kalke und Mergel, welche gewöhnlich als Zone des *Arietites Bucklandi* oder des *Arietites bisulcatus* bezeichnet wird, obschon diese Ammoniten auch in der nächst höheren Zone des *Belemnites acutus* nicht ganz zu fehlen scheinen. Auch *Gryphaea arcuata*, die oft als Leitfossil für diese Schichten angegeben wird, ist nicht auf dieses Niveau beschränkt, sondern geht von den Angulaten- bis in die Acutus-Schichten hinauf, so dass dieses Fossil als charakteristisch für beinahe die ganze untere Abtheilung des unteren Lias angesehen werden kann. Folgende Ammoniten sind als bezeichnend für diese Abtheilung zu betrachten, wenn auch einzelne von ihnen noch in höhere Schichten hinaufgehen:

Arietites (*Vermiceras*) *Conybeari* Sow. sp.

Arietites (*Vermiceras*) *Bonnardii* D'ORB. sp.
„ (?) cf. *Arnouldi* DUM. sp.
„ (*Agassiziceras*) *Scipionianus* D'ORB. sp.
„ (*Coroniceras*) cf. *bisulcatus* BRUG. sp.
„ „ *Bucklandi* SOW. sp.
„ „ *rotiformis* SOW. sp.
„ „ cf. *lyra* HYATT.

II. Die Schichten mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus*.

Die Bänke mit *Arietites Bucklandi* werden von nur wenig mächtigen Mergeln, die mit Kalkbänken wechsellagern, bedeckt; diese Schichten wurden als Zone des *Belemnites acutus* oder des *Pentacrinus tuberculatus* (Brevis-Schichten der Autoren) vom Arietenkalk abgetrennt. Dunkele, schwarzblaue, in verwittertem Zustand gelblich gefärbte Mergel mit eingeschalteten festeren, blauen Kalkbänken setzen diese Zone zusammen, welche sich petrographisch nur durch Zurücktreten der festen Gesteine und durch häufig dunkelere Färbung von den vorhergehenden unterscheidet. Auf Grund der Gesteinsausbildung hätte wohl Niemand diese Schichten von den soeben besprochenen unterschieden; das erste Auftreten der Gattung *Belemnites* verleiht aber der Fauna ein ganz besonderes Gepräge[1]. In der ganzen

1. Nach diesem Merkmal allein hat sich für Deutsch-Lothringen die Zone des *Pentacrinus tuberculatus* und *Belemnites acutus* von den tieferen Schichten trennen lassen. Es folgt daraus, dass die Begrenzung derselben eine andere ist, als die ursprüngliche von OPPEL's Tuberculatus-Schichten. Der letztere Autor bespricht einen Theil der hier als Zone des *Belemnites acutus* zusammengefassten Bildungen bei seiner oberen Abtheilung der Zone des *Ammonites Bucklandi* (Subzone des *Ammonites geometricus*), unter deren Leitfossilien er auch *Belemnites acutus* nennt (Juraformation, § 8, S. 35—37), während er als bezeichnend für seine Tuberculatus-Schichten (l. cit. S. 44—45, § 9) unter anderen auch *Ammonites Turneri*, *planicosta* und *Birchii* anführt, deren Vorkommen für Elsass und Lothringen als leitend für die unterste Zone des Lias β angesehen wurde.

mitteleuropäischen Liasprovinz ist *Belemnites acutus* Mill. nahezu zur selben Zeit aufgetreten, und in Deutsch-Lothringen macht er sich sofort durch auffallende Häufigkeit bemerklich.

Dumortier zieht diese Schichten zu seiner „partie supérieure du lias inférieur“ des Rhonebeckens[1]. Deshalb haben wohl einige Autoren die Schichten des *Belemnites acutus* auch für Lothringen den jüngeren Schichten des unteren Lias (Quenstedt's Lias β) anreihen wollen[2]. Dies scheint mir jedoch nicht zulässig zu sein, da die Fauna dieses Horizonts sich noch vollständig an diejenige des Arietenkalks anschliesst und sich nur durch das Hinzutreten der Leitfossilien der Zone des *Pentacrinus tuberculatus* unterscheidet. Die charakteristischen Formen des Gryphitenkalks finden sich grösstentheils unverändert vor.

Erst über den Bänken mit *Belemnites acutus* hat sich in Deutsch-Lothringen ebenso wie in Schwaben und im Elsass eine durchgreifende Veränderung sowohl der faunistischen als der petrographischen Verhältnisse geltend gemacht.

In Folge dessen besteht zwischen der Zone des *Pentacrinus tuberculatus* und den jüngeren Ablagerungen ein scharfer Schnitt, der die älteren Monographen des lothringischen Lias veranlasste, mit den Schichten des *Belemnites acutus* den unteren Lias abzuschliessen und mit den darüber liegenden Thonen den mittleren beginnen zu lassen[3]. Diese Anschauung wird in den Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen

---

1. Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, Vol. II. Lias inférieur, p. 93, 94.

2. Friren: Mélanges paléontologiques, IIe art. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Metz, 3e Sér. 17, 1886, p. 24.

3. Terquem: Paléontologie du département de la Moselle. Statistique du département, 1855, p. 15. — Fridrici: Aperçu géologique du département de la Moselle, Metz, 1862, p. 77. — Jacquot: Description géologique et minéralogique du département de la Moselle (avec la coopération de Terquem et Barré), Paris, 1868, p. 204, 235.

Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg noch festgehalten[1]. Wenn aber auch die organischen Einschlüsse der unmittelbar die Acutus-Schichten überlagernden Thone von denjenigen der Zone des *Pentacrinus tuberculatus* zum Theil verschieden sind, so ist doch der Gesammtcharakter der Fauna noch ein unterliasischer, da die meisten Formen mit denjenigen der schwäbischen Turneri-Thone übereinstimmen, die stets mit dem unteren Lias vereinigt werden. Mit Recht haben denn auch BRANCO[2] und STEINMANN[3] diese Schichten zum unteren Lias gezogen. Dass die auffallend abweichende Entwickelung, die über den Bänken mit *Belemnites acutus* eintritt, vielleicht in einer Discordanz der Lagerung ihre Erklärung findet, soll später auseinandergesetzt werden[4].

In Deutsch-Lothringen sind mir Profile, welche die Zone des *Belemnites acutus* vollständig blosslegen, nicht bekannt; die Bestimmung ihrer Mächtigkeit ist deshalb nicht möglich gewesen.

Die obersten Schichten dieses Horizonts sind in dem auf S. 28 folgenden Profil von Peltre bei Metz aufgeschlossen.

Die Fauna der Zone des *Belemnites acutus* in der Gegend von Metz ist eine sehr reiche. In der unmittelbaren Umgebung der Stadt bieten zahlreiche Steinbrüche, in denen die Kalke dieser Schichten zum Brennen gebrochen werden, ausgezeichnete Aufschlüsse, so dass schon seit längerer Zeit darin gesammelt werden konnte; besonders die Brüche von Grigy haben viele Versteinerungen geliefert. Herr Abbé FRIREN in Montigny bei Metz, der schon seit Jahren mit unermüdlichem Fleiss alle diese Aufschlüsse ausbeutet, hat mir die Benutzung seiner ausser-

1. Seite 67.

2. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. — Abh. z. geolog. Specialk. v. Els.-Lothr., Bd. II, H. 1, 1879, S. 10 und Anm. 2.

3. Geologischer Führer der Umgegend von Metz. — IV. Jahresbericht des Ver. f. Erdkunde zu Metz, 1881, S. 14, 25, 30.

4. Siehe Seite 15 und Seite 25.

ordentlich werthvollen und reichen Sammlung mit grösster Liebenswürdigkeit gestattet, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank wiederhole.

Die grösseren Fossilien, die sich aus den weichen Mergellagen meist in schöner Erhaltung mühelos herausarbeiten lassen, wenn sie nicht frei herauswittern, sind stets verkalkt. Kleinere Exemplare, so namentlich die Mehrzahl der unten zu beschreibenden Ammoniten, sind verkiest und häufig durch Oxydation mit einer Rinde von Brauneisen überzogen, welche sie widerstandsfähiger macht. Wie so häufig bei Verkiesung in Thonschichten, finden sich auch hier meist nur die inneren Windungen der Ammoniten erhalten; die Lobenlinie ist an solchen Kieskernen meist gut zu sehen, was die Bestimmung der Formen bedeutend erleichtert. Die Brachiopoden sind gewöhnlich mit erhaltener Kalkschaale versteinert, unter der jedoch eine Schicht von Schwefelkies liegt. Das Innere kann dann wieder mit Kalkspath ausgefüllt sein.

Ich habe aus den Schichten mit *Belemnites acutus* der Umgegend von Metz folgende Fossilien bestimmt:

Ichthyosaurus sp.
Acrodus anningiae Ag.
„ *nobilis* Ag.
Hybodus (*? Polyacrodus*) *de la Bechei* Charlesw.
„ (?) *reticulatus* Ag. (Ichthyodorulith),
Krebsscheerenreste.
Ostracoden.
Belemnites acutus Mill.
Nautilus sp.
Lytoceras articulatum Sow. sp.
Ectocentrites italicus Menegh. sp.
„ cf. *Meneghinii* E. Sism.
Schlotheimia cf. *ventricosa* Sow. sp.

Schlotheimia scolioptycha Waehn.
„ *posttaurina* Waehn.
„ *nodosa* sp. nov.
„ *Leigneletii* d'Orb. sp.
Arietites (*Agassiziceras*) *laevigatus* Sow. sp.
„ (*Vermiceras*) *Conybeari* Sow. sp.
„ (*Arnioceras*) *Hartmanni* Opp. sp.
„ „ *semicostatus* Young und Bird. sp.
„ „ *falcaries* Quenst. sp.
„ „ *obtusiformis* Hyatt.
„ „ *Bodleyi* Buckm. sp.
„ „ *miserabilis* Quenst. sp.
„ (*Coroniceras*) *Bucklandi* Sow. sp.
„ „ „ var. sinemuriensis d'Orb. sp.
„ „ *latus* Hyatt.
„ „ *rotiformis* Sow. sp.
„ „ *bisulcatus* Brug. sp.
„ „ *lyra* Hyatt.
„ „ sp.
Pleurotomaria anglica Sow. sp.
„ *planula* Terq. und Piette.
Turbo paludinaeformis Schübl. sp.
Cylindrites fragilis Dunk. sp.
? *Turritella elongata* Ziet.
Ostrea irregularis Mst.
„ *ungula* Mst.
„ *laeviuscula* Mst.
Gryphaea arcuata Lmk.
Anomia striatula Opp.
„ *nuda* Terq. und Piette.
Terquemia semicostata Mst. sp.
Plicatula ventricosa Mst.

Pecten textorius SCHL.
Lima (*Plagiostoma*) cf. *gigantea* SOW.
" " cf. *stigma* DUMORTIER.
" (*Radula*) *pectinoides* SOW.
" (*Limea*) *acuticosta* GLDF.
" " *Koninckana* CHAP. und DEW.
Gervillia oxynoti QUENST. (? *Avicula*).
Avicula inaequivalvis SOW.
Inoceramus pinnaeformis DUNK. sp.
Modiola cf. *producta* TERQ. sp.
" " *ornata* MOORE.
" " *rustica* TERQ.
Pinna Hartmanni ZIET.
Myoconcha cf. *decorata* MST.
Cardium cingulatum GLDF. sp.
Protocardia oxynoti QUENST. sp.
? *Isocardia bombax* QUENST. sp.
Macrodon Buckmanni RICHARDS. sp.
Cucullaea Münsteri ZIET. sp.
Nucula cordata GLDF.
Leda Renevieri OPP.
" *Galathea* D'ORB.
" *subovalis* GLDF. sp.
" *Zieteni* BRAUNS.
Astarte sp. cf. *striatosulcata* ROEM.
Lucina pumila GLDF. sp.
? *Unicardium cardioides* BEAN sp.
Pleuromya liasina SCHÜBL. sp.
? *Arcomya elongata* ROEM. sp.
Lingula Metensis TERQ.
Spiriferina Walcotti SOW. sp.
typ. u. var. lata MART.

Spiriferina rostrata SCHL. sp. typ.

" " var. pinguis ZIET.

" " " Hartmanni DESL.

" " " verrucosa v. BUCH. sp.

Waldheimia (*Zeilleria*) *perforata* PIETTE sp.

Rhynchonella Deffneri OPP.

" *gryphitica* QUENST. sp.

" *Schimperi* HAAS.

" *belemnitica* QUENST. sp.

" cf. *plicatissima* QUENST. sp.

" n. sp. HAAS und PETRI.

Pentacrinus tuberculatus MILL.

Cidaris Martini COTTEAU.

" cf. *Itys* D'ORB.

" sp.

Serpula cf. *limax* GLDF.

" " *lituiformis* MST.

" *pentagona* TERQ. und PIETTE.

Cupularia laeviuscula TERQ. und PIETTE.

Haimeina Michelini TERQ.

Vioa sp.

Talpina porrecta TERQ. und PIETTE.

Neuropora cf. *mamillata* DE FROM.

" *hispida* TERQ. und PIETTE.

Stomatopora antiqua HAIME.

Berenicea striata HAIME.

Zahlreiche Foraminiferen.

Unbestimmbare fossile Hölzer.

Auf die Fauna im Einzelnen gedenke ich in einer späteren Arbeit einzugehen; für jetzt möchte ich nur kurz hervorheben, dass eine Anzahl von Formen, die bisher als Vertreter der

mediterranen Liasfauna galten und in der mitteleuropäischen Liasprovinz noch nicht mit Sicherheit beobachtet worden sind[1], in den Acutus-Schichten Lothringens auftreten. Hierzu gehören vor Allem die Lytoceraten und die Angulaten. Wenn nun auch in Betreff der richtigen Bestimmung der letzteren und ihres Verhältnisses zur ausseralpinen *Schlotheimia Charmassei* d'Orb. sp. noch Zweifel bestehen könnten, so ist doch zuzugeben, dass für einen Vergleich der Lytoceraten (besonders der *Ectocentrites*-artigen Formen) im ausseralpinen Lias jegliches Material fehlt. Für diese ist man jedenfalls auf den Vergleich mit mediterranen Arten angewiesen.

Suchen wir nach dieser Fossilliste das Alter der Schichten zu bestimmen, so werden wir auf die Ammoniten das Hauptgewicht legen müssen. Von diesen stehen die Arieten im Vordergrunde und überwiegen an Individuen- und Artenanzahl über alle anderen Gruppen. Unter den Arieten ist es die Formenreihe des *Arietites semicostatus* Y. und Bd. (*Arnioceras*), welche vorherrscht, und neben ihr spielt noch diejenige des *Arietites Bucklandi* Sow. (*Coroniceras*) eine bedeutende Rolle. Wir werden daher auf die untere Abtheilung des unteren Lias hingewiesen, und zwar auf deren obere Schichten, in welchen die Gruppe des *Arietites semicostatus* Y. und B. ihre Hauptentwickelung erreicht[2].

Ich möchte besonders betonen (vgl. auch S. 3, 5, 6), dass die

---

1. Neumayr: Ueber unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mittel-Europas. — Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1878, 28. Band, 1. Heft, S. 58.

2. Oppel: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, S. 35—37, §. 8. Oppel's *Ammonites geometricus* entspricht der Gruppe des *Arietites semicostatus* Y. und Bd. Wie bereits oben bemerkt, sind unsere Schichten mit *Belemnites acutus* zum Theil unter Oppel's Zone des *Ammonites Bucklandi* einbegriffen. Von den S. 35 bei Oppel erwähnten 6 Leitfossilien der Subzone des *Am. geometricus* finden sich 3 in unseren Acutus-Schichten, während von den 7 (ibid. S. 44) erwähnten Leitfossilien der Zone des *Pentacrinus tuberculatus* sich bisher nur *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* darin gefunden haben.

meisten der in der obigen Fossilliste erwähnten Formen von mir bereits in tieferen Schichten des unteren Lias beobachtet wurden, in denen *Belemnites acutus* Mill. noch nicht vorkommt (Vallières bei Metz). Wenn man nun noch berücksichtigt, dass sich die Zone des *Belemnites acutus* in ihrer petrographischen Entwickelung und in ihrem orographischen Auftreten ebenso eng wie in der Fauna an den Arietenkalk anschliesst, so wird man wohl kaum umhin können, in ihr die jüngste Schicht des Lias α in Lothringen ganz wie in Schwaben zu erblicken.

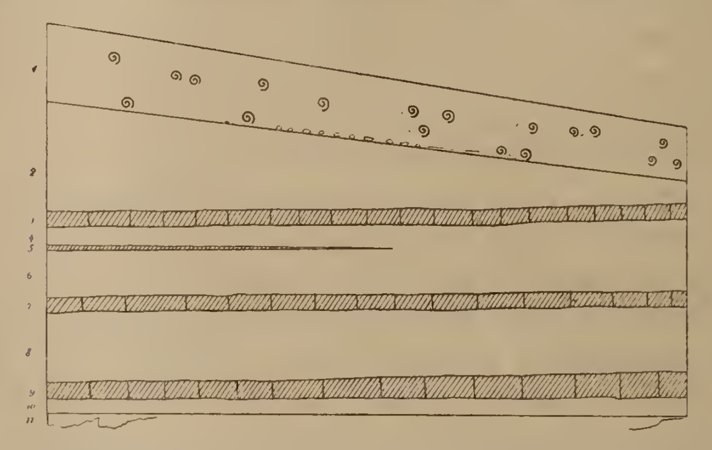
Oppel hat zwischen seiner Zone des *Arietites Bucklandi* und derjenigen des *Pentacrinus tuberculatus* noch seine Subzone des *Ammonites geometricus* eingeschoben, welche auch von einigen englischen Autoren aufrecht erhalten wird. Der Name *Arietites geometricus* selbst wird jetzt allerdings höchstens als Gruppenbezeichnung für mehrere Arten festgehalten, die zum Theil aus verschiedenen Niveaus stammen. So viel steht aber jedenfalls fest, dass über den Schichten mit typischen *Bucklandi*-Formen (*Coroniceras* Hyatt) auch in Deutsch-Lothringen ein Horizont folgt, in dem die Gruppe des *Arietites semicostatus* Young und Bird sp. (= *geometricus* Opp. sp.) ihre Hauptverbreitung und ihre grösste Formenmannigfaltigkeit erreicht. Diese Gruppe tritt schon vor *Belemnites acutus* Mill. auf, geht aber in noch höhere Schichten hinauf. An eine einigermaassen scharfe Trennung dieser Zone vom Arietenkalk oder von den Schichten mit *Belemnites acutus* ist daher um so weniger zu denken, als auch die Gesteine ganz dieselben bleiben.

Im nördlichen Unter-Elsass ist das Vorkommen der Schichten des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* zuerst durch Haug[1] bekannt geworden.

---

1. Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landesunters. v. Els.-Lothr., Bd. I, S. 28 und: Bull. de la Soc. géol. de France, 3e série, vol. 14, p. 51.

Das von ihm[1] mitgetheilte Profil von Buchsweiler dürfte jedoch kaum geeignet sein, einen richtigen Begriff von der Entwickelung dieser Zone zu geben. In demselben folgen über Schichten mit *Belemnites acutus* noch 10 m wechsellagernde Kalk- und Mergelbänke mit *Gryphaea arcuata*, ein Verhältniss,



1. Schwarze, schieferige Mergel, die unteren 0,3—0,4 m mit verkiesten Ammoniten. *Am. globosus*, *A. planicosta*, *A. oxynotus*, *A. bifer*, *Leda*, Gastropoden; an der Basis dünne, auskeilende Lage von weissen Kalkknöllchen, in letzteren gleichfalls *A. globosus*.
2. Graue Mergel, nicht schieferig, den tiefer liegenden, mit den Kalkbänken wechselnden Mergeln vollkommen gleich ausgebildet, 0,70—0,15 m. — *Gryphaea*, *Pentacrinus*, an der Grenze gegen 1 *Belemnites*.
3. Schwarzblaue Kalke, fossilarm. Kleine fein gestreifte *Lima*, *Belemnites*, Fischschuppe. 0,10—0,12 m.
4. Graue Mergel, reich an *Pentacrinus tuberculatus*, ausserdem *Belemnites acutus*. 0,12 m.
5. Blauschwarzer Kalk, auskeilend, mit *Pentacrinus* (Stiel- und Hilfsarmglieder), *Belemnites*, *Pecten textorius*, *Gryphaea arcuata*. Bis zu 0,04 m.
6. Graue Mergel, 0,28 m. — Zahlreiche Fragmente von Versteinerungen: *Gryphaea arcuata*, *Tereb. perforata*, *Pecten textorius*, *Belemn. acutus*, *Rhynchonella*, *Pentacrinus tuberc.*
7. Graue Kalke, 0,12 m. — *Gryphaea arcuata*, *Pecten textorius*, *Belemnites acutus*, *Terebratula*.
8. Graue Mergel, 0,40 m. — *Gryphaea arcuata*, *Pecten textorius*, *Belemnites acutus*, *Pentacrinus tuberculatus*. An der Basis *Spiriferina Walcotti*.
9. Kalk, reich an Schwefelkies, 0,15 m. — *Gryphaea arcuata*, *Pecten textorius*, *Belemnites acutus* (häufig), *Lima*, *Rhynchonella*, Koprolithen.
10. Blätterig-schieferige Mergel, ölschieferartig, von der Kalkbank 9 durch 0,02—0,03 m graue Mergel getrennt, 0,10 m. — Fossilien mit Ausnahme der Ammoniten mit weisser Schaale erhalten. *Monotis papyracea*, Ambulacralfeld eines Seeigels, Fischschuppen, *Mytilus* (?), zahlreiche Abdrücke von Arieten (*Arnioceras*).
11. Graue Mergel, nicht ganz aufgeschlossen, reich an Versteinerungen: *Belemnites acutus*, *Pecten textorius*, *Gryphaea arcuata*, *Rhynchonella* (kleine Form), *Lima*, *Cidaris*-Stachel, *Gryphaea* mit abgestutztem Wirbel.

1. l. c. Mitth. S. 28—29.

welches mit den sonst im Elsass beobachteten im Widerspruch steht und wohl nur durch eine Verwerfung zu erklären ist. Ich habe deshalb voranstehend ein Profil der obersten Bänke der Zone des *Belemnites acutus* eingefügt, in dem noch die Turneri-Thone im Hangenden derselben aufgeschlossen sind. Dieses Profil, auf welches mich Herr Dr. van Werveke aufmerksam zu machen die Güte hatte, findet sich unweit Hattmatt, an der Strasse von diesem Orte nach Rosenweiler, und wurde von Herrn Dr. van Werveke und mir am 18. Juli 1890 aufgenommen.

In dem Profil gehören die tieferen 1,5—2 Meter (Nr. 2—11) der Zone des *Belemnites acutus* an, die darüber folgenden schwarzen, schieferigen Mergel (Nr. 1) bilden das unterste Glied des Lias β. Von Interesse ist, dass die jüngeren Ablagerungen discordant über die corrodirte Oberfläche der Schichten mit *Belemnites acutus* übergreifen. Ausser in den Oelschiefern (Nr. 10) wurden in diesem Aufschluss keine Ammoniten beobachtet. Dagegen sind an einigen anderen Punkten des Elsass mit *Belemnites acutus* zusammen, also ungefähr in dem gleichen Niveau, verkieste Ammoniten gefunden worden, die sehr viel Analogie mit den Vorkommen in Deutsch-Lothringen zeigen, wenn auch das bisher vorliegende Material nur ein sehr spärliches ist. Ich kenne solche Fundstellen verkiester Ammoniten bei Reichshofen, bei Zinsweiler und bei Hochfelden. An letzterem Punkte lieferte mir ein alter verlassener Bruch in den Acutus-Schichten am Ufer des Rhein-Marne-Kanals einige verkieste Exemplare von *Arietites* (*Arnioceras*) *Hartmanni* Opp. sp.

Der Aufschluss bei Zinsweiler findet sich zwischen diesem Ort und Uhrweiler, da wo die Strasse die grosse Kehre am Ausgang der Silzklamm macht[1].

---

1. Der Punkt ist auf Blatt Niederbronn der geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen mit ⑥ bezeichnet.

Diese wenigen Punkte haben mir bisher folgende Fossilien geliefert :

Belemnites acutus Mill.
Arietites (*Arnioceras*) *miserabilis* Quenst. sp.
„ „ *Hartmanni* Opp. sp.
„ (*Agassiziceras*) *laevigatus* Sow. sp.
„ (*Coroniceras*) sp.
Nucula cordata Gldf.
Leda Galathea d'Orb.
Isocardia bombax Quenst. sp.
Rhynchonella Deffneri Opp.
„ *plicatissima* Qu. sp.
„ *Schimperi* Haas.
Spiriferina Walcotti Sow. sp.
Pentacrinus tuberculatus Mill.

Im Vergleich mit der reichen Fauna, welche in den gleichalterigen Schichten bei Metz bisher gefunden wurde, ist dieses Material noch dürftig. Aber bei weiteren Aufsammlungen wird es sich noch bedeutend vermehren lassen, wie nach dem Vorkommen einer Anzahl von Formen auf secundärer Lagerstätte im Diluvium von Mühlhausen zu vermuthen ist. Von dort befindet sich nämlich in der Strassburger städtischen Sammlung auch ein mit den lothringischen Formen ganz identisches Exemplar von *Schlotheimia* cf. *ventricosa* Sow. sp., welches wahrscheinlich den Acutus-Schichten entstammt. Es wird daher wohl noch gelingen, jene Fauna auf ursprünglicher Lagerstätte im Elsass aufzufinden.

In dem von mir untersuchten Gebiet bleibt die petrographische Beschaffenheit der Schichten mit *Belemnites acutus* überall vollständig gleich, und Handstücke dieser Bänke von der östlichen und von der westlichen Seite der Vogesen sind nicht zu unterscheiden.

Auch im französischen Lothringen ist der Horizont in der gleichen Entwickelung nachgewiesen[1].

Etwas andere Verhältnisse machen sich jedoch in der Nähe der alten Ardennenküste geltend. Wie in Deutsch-Lothringen nördlich von Diedenhofen und im südlichen Luxemburg die Entwickelung sandiger Angulaten- und Arietenschichten beginnt (Luxemburger Sandstein), so geht die sandige Ausbildung des unteren Lias westlich von Arlon in noch höhere Schichten hinauf und herrscht noch in der Zone des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus*[2]. Wo eine Sandsteinbildung eintritt, ist das Abgrenzen der einzelnen palaeontologischen Zonen bedeutend erschwert, ja oft unmöglich, da die Cephalopoden stets ausserordentlich zurücktreten und die übrigen Fossilien, zumal Gastropoden, Cardinien u. s. w., kein eng begrenztes Lager einzuhalten scheinen. Der ganze untere Lias sammt einem Theil des mittleren ist auf belgischem Gebiet sandig, und nur an einzelnen Punkten kann man Andeutungen finden, dass in diesem Sandstein die sämmtlichen Zonen des unteren und des mittleren Lias vertreten sind. Das Vorkommen von *Belemnites acutus* Mill. im Sandstein von Chassepierre, Maubert, Etales, Chilly und einigen anderen Punkten im französischen Maas- und Ardennen-Gebiet veranlasste bereits Terquem und Piette[3], dort eine Vertretung der Acutus-Schichten durch Sandstein anzunehmen. Dies kann richtig sein, doch darf

---

1. Levallois: Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe. — Annales des Mines, 4e série, vol. 19, 1851, p. 19.

Braconnier: Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle, Nancy 1879, p. 152.

Bleicher: Guide du géologue en Lorraine, Paris 1887, p. 48—49.

2. Diese sandigen Aequivalente der Zone des *Belemnites acutus* sind von Dewalque (Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, p. 134 und 308) als «Calcaire sableux d'Orval» bezeichnet worden.

3. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, vol. 19, 1862, p. 322 ss.

man nicht vergessen, dass *Belemnites acutus* bis in die Raricostaten-Schichten hinauf geht, und dass folglich das Vorkommen dieses Belemniten allein die Zugehörigkeit zu den betreffenden Schichten in der oben angenommenen Begrenzung noch nicht beweist. Es kann sich auch um eine sandige Vertretung des ganzen unteren Lias handeln.

Noch in der Umgegend von Arlon ist die Zone des *Belemnites acutus* kalkig-mergelig entwickelt, wie z. B. an der Bellevue zwischen Arlon und Attert, wo sich kalkig-mergelige Schichten mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* im Hangenden des Luxemburger Sandsteins finden und wieder von sandigen Bildungen, dem „Grès de Virton“ überlagert werden. Sie entsprechen den „Marnes de Strassen“ von Dewalque[1].

Da die sandige Entwickelung der Acutus-Schichten erst weit ausserhalb des von mir untersuchten Gebiets beginnt, will ich nur auf die einschlägigen Werke von Terquem und Piette[2], Dewalque[3] und Buvignier[4] verweisen.

---

1. Prodrome d'une description géologique de la Belgique, Bruxelles 1868, p. 308, 2e édit. Bruxelles 1880, p. 348.

2. Loc. cit. (S. 17, Anm. 3) und: Paléontologie du Lias inférieur de l'Est de la France, etc. Mém. de la Soc. géol. de France, 2e série, vol. 8, 1865.

3. Bull. de l'Acad. royale de Belgique 1853—1854 (Appendice): Note sur les divers étages de la partie inférieure du Lias dans le Luxembourg et les contrées voisines — und: Prodrome d'une description géologique de la Belgique, Bruxelles 1868 und 1880.

4. Statistique géologique, minéralogique et paléontologique du départ. de la Meuse. Paris 1852.

B. Obere Abtheilung.

I. Schichten mit *Arietites obtusus.*

Diejenigen Schichten, welche sich im Hangenden der eben besprochenen Bänke mit *Belemnites acutus* Mill. finden und sich bis an die Grenze des mittleren Lias erstrecken, können wir als obere Abtheilung des unteren Lias zusammenfassen; sie entsprechen dem Lias β Quenstedt's und den drei Zonen Oppel's:

3. Zone des *Arietites raricostatus.*
2. Zone des *Oxynoticeras oxynotum.*
1. Zone des *Arietites obtusus.*

Wenn wir diese Eintheilung auf das lothringische Gebiet zu übertragen suchen, so sehen wir, dass die Zonen in ihrer Mächtigkeit und Bedeutung eine sehr ungleiche Rolle spielen. Die Hauptmasse der ganzen Abtheilung gehört in Lothringen wie im Elsass[1] und in anderen Gebieten den Schichten des *Arietites obtusus* an, während die beiden oberen Zonen in einigen wenig mächtigen Kalkbänken ihre Aequivalente haben und wegen der petrographischen Gleichartigkeit der Entwickelung sich nicht haben trennen lassen.

Dagegen hat sich innerhalb der Schichten, die wir als Vertreter der Zone des *Arietites obtusus* ansehen, noch eine weitere Gliederung in eine Unterregion (fossilarme Thone) und eine Oberregion (Dudressieri-Schichten) durchführen lassen.

---

1. Siehe Seite 51.

1. Unterregion.
Fossilarme Thone.
(Marnes sableuses der französischen Autoren.)

Die Unterregion der Zone des *Arietites obtusus* besteht in Deutsch-Lothringen wesentlich aus grauen oder gelblichen, blätterigen Thonen und zeichnet sich gegenüber den Schichten mit *Belemnites acutus* durch das gänzliche Zurücktreten aller festen Gesteine, sowie durch ihre Armuth an Fossilien aus.

Terquem, der schon 1855[1] diese Schichten als „*marnes sableuses*" abtrennte, liess mit ihnen den mittleren Lias beginnen, und ihm folgten spätere Autoren wie Fridrici[2] und Jacquot[3].

Branco hat zuerst[4] einen Theil dieser Thone nach unten gezogen, und Steinmann[5] hat dem ganzen Schichtencomplex seine Stelle im unteren Lias angewiesen und ihn als „fossilarme Thone" bezeichnet. In gleicher Weise sind diese Schichten auch in den „Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen"[6] aufgefasst, während sie in den „Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg"[7], wie schon S. 7 erwähnt, zum mittleren Lias gezogen sind.

Die fossilarmen Thone zeigen an den verschiedenen Punkten ihres Vorkommens ungleiche Ausbildungen, die in einigen Fällen

---

1. Paléontologie du dép. de la Moselle. — Statistique de la Moselle, p. 15.
2. Aperçu géologique du département de la Moselle, Metz 1862, p. 77.
3. Description géol. et min. du dép. de la Moselle, Paris 1868, p. 203—204.
4. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. — Abh. zur geologischen Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. II, H. 1, 1879, S. 10.
5. Geologischer Führer der Umgegend von Metz, 1881, S. 14.
6. S. 35.
7. S. 67 und 75.

verschiedenen Horizonten entsprechen, in anderen vielleicht nur als Facieserscheinungen anzusehen sind. Ich behandele daher diese verschiedenen Entwickelungen gesondert.

α) Horizont mit verkiesten Ammoniten.

Ehe wir zur Besprechung dieser Schichten in Lothringen übergehen, werfen wir zweckmässig einen Blick auf die Verhältnisse in Schwaben, welche durch die zahlreichen Arbeiten von QUENSTEDT[1], FRAAS[2], OPPEL[3], ENGEL[4] und neuerdings noch durch eine Abhandlung von SCHLICHTER[5] am besten bekannt sind. Dort folgen über den Oelschiefern, Pentacriniten-Bänken und gefleckten Mergelkalken, welche die Schichten des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* vertreten, dunkele, schwarze Thone, die arm an Fossilien sind und von QUENSTEDT den Namen „Turneri-Thone“ erhalten haben, indem der leitende *Arietites* (*Asteroceras*) *obtusus* Sow. sp. von ZIETEN irrthümlicherweise mit dem englischen *Arietites* (*Asteroceras*) *Turneri* Sow. sp. identificirt worden war.

ENGEL hat in seinem „geologischen Wegweiser durch Württemberg“[6] diese Schichten im Gegensatz zu den höher

1. Das Flötzgebirge Württembergs, Tübingen 1843. — Der Jura, Tübingen 1858. — Epochen der Natur, Tübingen 1861. — Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Lief. 1—5. Tübingen 1883—84.

2. Die Thone des unteren Lias. Württembergische naturwissensch. Jahreshefte, 1846, II, S. 202. — Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, 1882, S. 72 ff.

3. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Württemberg. naturwissenschaftl. Jahreshefte, 1856—1858.

4. Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, 1883. — Der mittlere Lias im Filsbett bei Eislingen. Württembergische naturwissenschaftl. Jahreshefte, 1887, II, S. 49.

5. Ueber Lias Beta. — Württemberg. naturwissenschaftl. Jahreshefte, 1885, S. 78 ff.

6. Seite 89.

auftretenden Thonen, welche der Zone des *Arietites* (*Caloceras*) *raricostatus* Ziet. angehören, als „untere Beta-Thone“ bezeichnet.

Die Hauptmasse dieser „unteren Beta-Thone“ ist nach Schlichter[1] so gut wie vollständig fossilfrei, und nur an der unteren Grenze, unmittelbar über den obersten Bänken des Lias α, treten zwei wenig mächtige versteinerungsführende Horizonte auf, die als „Grenzbank“ und „Capricornenlager“ unterschieden werden.

Die „Grenzbank“ Schlichter's ist eine 15 cm mächtige Kalkmergelschicht, in welcher besonders *Ammonites capricornu* (recte: *planicosta*) und *Ammonites Turneri* (vermuthlich *obtusus*) meist schön verkiest vorkommen[2].

Sie überlagert unmittelbar die obersten Kalke der Zone des *Belemnites acutus*.

Im Hangenden dieser Grenzbank findet sich bei Ofterdingen auf der „Bleiche“ das „Capricornenlager“, eine 1,20 m mächtige Thonschicht, welche durch *Terebratula Turneri*, *Ammonites capricornus nudus* Quenst. und *Ammonites Turneri* charakterisirt ist und von den petrefactenarmen Thonen überlagert wird.

Unter ganz gleichen Lagerungsverhältnissen wie in Schwaben finden sich im nördlichen Unter-Elsass unmittelbar über den letzten Kalkbänken mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* einige wenig mächtige Schichten von dunkelem, geschichtetem Thon, welcher von fossilarmen Thonen überlagert wird und eine Fauna kleiner, verkiester Ammoniten enthält, die offenbar mit derjenigen des schwäbischen „Capricornenlagers“ und der „Grenzbank“ übereinstimmt. Eine Gliederung dieser Schich-

1. Loc. cit. S. 79 ff.

2. Schon oben wurde darauf hingewiesen, dass diese Abtrennung sich mit derjenigen von Oppel nicht ganz deckt, indem der letztere (Juraformation, S. 44 bis 45) *Ammonites Turneri* und *planicosta* unter den Leitfossilien seiner Zone des *Pentacrinus tuberculatus* mit anführt, also diese «Grenzbank» noch in die Schichten des *Belemnites acutus*, d. h. in den Lias α, verweist.

ten in die beiden von SCHLICHTER unterschiedenen Horizonte scheint bei ihrer geringen Mächtigkeit und der Gleichartigkeit der Fauna innerhalb derselben nicht durchführbar.

Man könnte den Namen „Capricornenlager" unmittelbar, bei der absoluten Identität der Lagerungsverhältnisse und der Fauna, auf das unterelsässische Vorkommen übertragen; allein da wir ein zweites Capricornierlager im unteren Lias[1] (Schichten des *Aegoceras Dudressieri*) und ein drittes im mittleren Lias (Davoei-Kalke) haben, habe ich es vorgezogen, hier von einem Horizont mit verkiesten Ammoniten zu reden.

Obgleich schon DAUBRÉE[2] von Wilwisheim Schichten erwähnt, die nach ihrer Fauna den schwäbischen Turneri-Thonen gleichzustellen sind[3], und die, soweit man aus dem spärlichen in der Strassburger Sammlung befindlichen Material schliessen kann, vielleicht unserem Horizont mit verkiesten Ammoniten angehören, ist doch dieses Vorkommen bald wieder in Vergessenheit gerathen. LEPSIUS[4] kannte überhaupt den Lias β des Elsass nicht, und HAUG[5] beschränkte sich darauf, auf Grund der ihm

---

1. Dieses zweite Capricornierlager (*Dudressieri*-Schichten) entspricht vielleicht dem englischen Vorkommen von *Aegoceras planicosta* Sow. sp., welches SCHLICHTER in seiner zweiten Abhandlung (ibidem 1887, S. 82—83) mit dem schwäbischen Capricornenlager, also dem Aequivalent unseres Horizonts mit verkiesten Ammoniten, vergleicht. Siehe darüber auch S. 51 ff. dieser Arbeit und bei OPPEL, Die Juraformation etc. (l. cit.) S. 88, § 14, n° 35.

2. Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin, pag. 143, note I.

3. Das Vorkommen wurde durch den Bau des Rhein-Marne-Kanals blossgelegt und ist jetzt nicht mehr zugänglich. DAUBRÉE macht über die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten keine näheren Angaben. Ein jetzt noch zu beobachtender Aufschluss der Thone mit verkiesten Ammoniten befindet sich jedoch zwischen Hochfelden und Ingenheim in unmittelbarer Nähe des Rhein-Marne-Kanals. Derselbe ist auf Seite 26 dieser Arbeit beschrieben.

4. Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass, Leipzig 1875.

5. Mittheilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Elsass-Lothr., Bd. I, H. 1, S. 29—30.

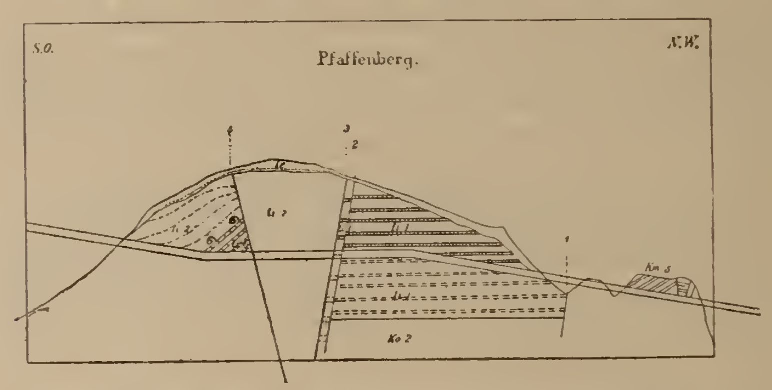
Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. — Bull. de la Soc. géol. de France, 3e série, vol. 14, p. 51.

bekannten Aufschlüsse (Eberbach bei Wörth, Zinsweiler) die fossilarmen Thone und die Raricostaten-Bank auszuscheiden.

Erst in neuerer Zeit wurden einige Aufschlüsse gefunden, welche über die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten und ihre Fauna genauere Auskunft zu geben im Stande sind.

Das erste derartige Vorkommen wurde durch den Bau der Eisenbahnlinie von Buchsweiler nach Ingweiler am Pfaffenberg blossgelegt, wo in einem Einschnitt der Horizont mit verkiesten Ammoniten über den obersten Schichten des Arietenkalks mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* auftritt. Das Profil dieses Eisenbahneinschnitts, welches ich Herrn Dr. VAN WERVEKE verdanke, ist in der nachstehenden Zeichnung wiedergegeben.

Maasstab: 1 : 10 000 für die Längen, 1 : 500 für die Höhen.



Von dem Material, welches aus diesem Einschnitt in der geologischen Landessammlung aufbewahrt ist, führe ich an dieser Stelle nur die leitenden Ammoniten an:

Aegoceras (*Microceras*) *planicosta* Sow. sp.
„ (*Cymbites*) *globosum* ZIET. sp.
Oxynoticeras oxynotum QUENST. sp.
Arietites (*Asteroceras*) *obtusus* Sow. sp.

Die Zone der verkiesten Ammoniten tritt im östlichen Theile des Einschnitts, östlich der Verwerfung 4, auf und ist mit @@ bezeichnet. Sie überlagert die Schichten mit *Pentacrinus tuberculatus* und *Belemnites acutus* (li_1) und wird von fossilarmen Thonen (li_2) bedeckt.

Von ganz besonderem Interesse für die Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse dieses Horizonts ist ein gleichfalls von Herrn Dr. VAN WERVEKE entdeckter Aufschluss in der Nähe von Hattmatt an der Strasse, die von letzterem Orte nach Rosenweiler führt. Dort sind die Schichten mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* etwa 2 m mächtig aufgeschlossen und werden, anscheinend mit einer kleinen Discordanz, von Mergeln des Lias β überlagert, an deren Basis die verkiesten Ammoniten in einer $0{,}3$—$0{,}4$ m mächtigen Thonschicht auftreten. Das Profil ist bereits oben bei der Besprechung der Schichten mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* mitgetheilt worden[1]. Hier sei noch hervorgehoben, dass das Uebergreifen der unteren β-Thone über die Acutus-Schichten, welches auf eine Erosionsperiode zwischen der Ablagerung der letzteren und der jüngeren Bildungen schliessen lässt, die scharfe Grenze zwischen Lias α und β, die sich sowohl in den petrographischen wie in den faunistischen Verhältnissen äussert, erklärlich macht.

Ein weiteres Vorkommen desselben Horizonts wurde ebenfalls durch Herrn Dr. VAN WERVEKE in der Nähe von Ingweiler, und zwar am Waldrande südlich von der Strasse nach Schillersdorf aufgefunden. Dieser Fundpunkt zeichnet sich besonders durch seine ausserordentlich individuenreiche Fauna aus und lieferte bei Weitem das meiste Material zu der unten mitzutheilenden Fossilliste. Auch hier liegen die verkiesten Ammoniten unmittelbar über der obersten Kalkbank mit *Belemnites acutus*.

---

1. Siehe das Profil dieses Aufschlusses auf Seite 14.

Durch Bruchstücke von *Aegoc. planicosta* ist dieser Horizont ferner südlich von der Reith bei Buchsweiler, am Wege nach Bosselshausen angedeutet[1].

In der Nähe von Reichshofen fand ich einen weiteren Aufschluss in demselben Niveau. Verfolgt man den am Südausgang dieser Stadt gegen Osten auf den Hügel führenden Hohlweg, so überschreitet man zunächst die oberen Bänke des Steinmergelkeupers, hierauf die rhätischen Sandsteine und rothen Thone, auf welche sich die tiefsten Bänke des unteren Lias mit *Caloceras Johnstoni, Schlotheimia subangularis, Pentacrinus psilonoti, Cidaris psilonoti* u. s. w. legen, die in den untersten Steinbrüchen ausgebeutet werden.

Es folgen, ebenfalls durch Gruben aufgeschlossen, die Schichten mit *Schlotheimia angulata, Arietites* (*Caloceras*) *laqueolus* Schlœnb. und Gryphaeen.

Etwas höher überschreitet man eine Verwerfung, welche die obersten Bänke des Lias α in das gleiche Niveau mit den Angulatenschichten gebracht hat. Die höchsten Brüche befinden sich in der Zone des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus*, welche von Thonen überlagert werden, die an der Basis die gleichen verkiesten Ammoniten einschliessen wie bei Hattmatt und bei Ingweiler.

Endlich hat noch Herr Dr. Schumacher in der Umgegend von Hochfelden das Vorhandensein der gleichen Zone nachgewiesen. Zwischen diesem Orte und Ingenheim findet sich am Waldrande südlich vom Rhein-Marne-Kanal unmittelbar über einer Quelle ein kleiner Aufschluss in Thonen, welche dieselbe Fauna verkiester Ammoniten geliefert haben wie die gleichalterigen Schichten von Hattmatt und Ingweiler und unmittelbar neben Kalken auftreten, die *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* enthalten.

---

1. Mittheilung von Herrn Dr. van Werveke.

Diese über einen grossen Theil des nördlichen Unter-Elsass zerstreuten Vorkommen lassen vermuthen, dass die Schichten mit verkiesten Ammoniten einen durchgehenden Horizont bilden und bei günstigen Aufschlüssen noch vielfach zur Beobachtung gelangen werden.

Versteinerungen:

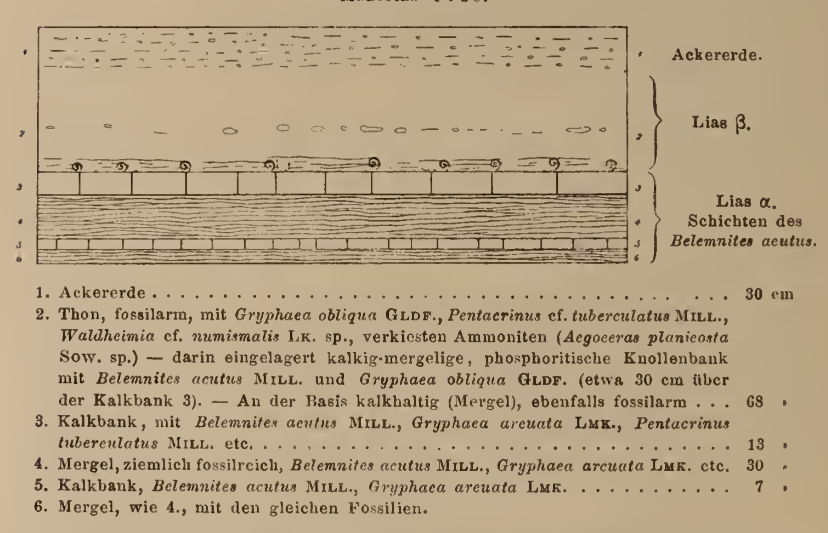
Aegoceras (*Microceras*) *planicosta* Sow. sp.
„ (*Cymbites*) *globosum* Ziet. sp.
„ cf. *biferum* Quenst. sp.
Oxynoticeras oxynotum Quenst. sp.
Arietites (*Asteroceras*) *obtusus* Sow. sp.
„ „ sp.
? „ „ *stellaris* Sow. sp.
Arietites (*Arnioceras*) sp.
Belemnites acutus Mill.
? *Trochus* oder *Turbo* sp.
Unbestimmbare Gastropoden-Steinkerne.
Gryphaea obliqua Gldf.
Ostrea sp.
Macrodon Buckmanni Richards. sp.
Leda subovalis Gldf. sp.
„ *complanata* Gldf. sp.
Lucina sp.
Rhynchonella oxynoti Quenst. sp.
„ cf. *rimosa* v. Bch. sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) cf. *cor* Lmk. sp.
Pentacrinus tuberculatus Mill.
Cyclocrinus Hausmanni Rœm. sp.

Nachdem im Unter-Elsass genau wie in Schwaben dieser Horizont mit verkiesten Ammoniten in solcher Uebereinstimmung der Lagerungsverhältnisse und der Fauna nachgewiesen war,

hätte man erwarten sollen, dass man auch in Lothringen die gleichen Schichten mit Leichtigkeit auffinden würde.

Allein hier ist das unmittelbare Hangende der Schichten mit *Bel. acutus* nur an wenigen Punkten, und auch da nur mangelhaft, aufgeschlossen. Wo ich diese Thone beobachten konnte, zeigten sie sich weit fossilärmer als im Elsass; so gehören namentlich die charakteristischen verkiesten Ammoniten darin zu den Seltenheiten. In Folge dessen verfliesst dort dieser Horizont vollständig mit den noch zu besprechenden „fossilarmen Thonen". Unter den wenigen verkiesten Fossilien, die ich in diesen untersten Schichten fand, liess sich allerdings auch der im Unter-Elsass leitende *Aegoceras planicosta* Sow. sp. nachweisen. Die Zone scheint demnach wohl vorhanden zu sein, aber möglicherweise in mangelhafter Entwickelung, oder es sind die Fossilien durch sekundäre Einflüsse zerstört worden.

Maasstab 1 : 50.



1. Ackererde . . . . 30 cm
2. Thon, fossilarm, mit *Gryphaea obliqua* GLDF., *Pentacrinus* cf. *tuberculatus* MILL., *Waldheimia* cf. *numismalis* LK. sp., verkiesten Ammoniten (*Aegoceras planicosta* Sow. sp.) — darin eingelagert kalkig-mergelige, phosphoritische Knollenbank mit *Belemnites acutus* MILL. und *Gryphaea obliqua* GLDF. (etwa 30 cm über der Kalkbank 3). — An der Basis kalkhaltig (Mergel), ebenfalls fossilarm . . . 68 »
3. Kalkbank, mit *Belemnites acutus* MILL., *Gryphaea arcuata* LMK., *Pentacrinus tuberculatus* MILL. etc. . . . . 13 »
4. Mergel, ziemlich fossilreich, *Belemnites acutus* MILL., *Gryphaea arcuata* LMK. etc. 30 »
5. Kalkbank, *Belemnites acutus* MILL., *Gryphaea arcuata* LMK. . . . . 7 »
6. Mergel, wie 4., mit den gleichen Fossilien.

Für den Vergleich zwischen der Entwickelung dieser Schichten im Elsass und derjenigen in Deutsch-Lothringen erwies

sich am geeignetsten das vorstehend mitgetheilte Profil, welches mir die obersten Schichten eines längst verlassenen Steinbruchs bei Peltre, dicht neben der Bahn, am 10. Oktober vorigen Jahres geliefert haben.

Die Schichten 3—6, wechsellagernde Kalk- und Mergelbänke, gehören der Zone des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* an; die sie überlagernde Schicht 2 ist an der Basis noch mergelig, oben jedoch rein thonig entwickelt. In ihr kommt stellenweise *Gryphaea obliqua* Gldf. massenhaft und in bedeutender Grösse vor; *Gryphaea arcuata* Lmk. ist noch in der obersten Kalkbank (3) ziemlich häufig. Man kann daraus wohl folgern, dass die Schicht 2 (wenigstens soweit sie rein thonig entwickelt ist und *Gryphaea obliqua* enthält) die unterste Schicht des Lias β darstellt. Innerhalb derselben finden sich auskeilende Lagen eines kalkig-mergeligen, phosphorsäurehaltigen Gesteins, das sich vielleicht mit den Phosphatknollen von Puzieux, Einschweiler und Morville an der Nied vergleichen lässt.

In Folgendem sind die Fossilien zusammengestellt, die ich in der Schicht 2 des Profils von Peltre gefunden habe:

Aegoceras (*Microceras*) *planicosta* Sow. sp.
? *Cymbites globosus* Ziet. sp.
? *Oxynoticeras oxynotum* Quenst. sp.
Belemnites acutus Mill.
Pecten textorius Schl.
Gryphaea obliqua Gldf.
Lucina cf. *pumila* Gldf. sp.
Serpula cf. *limax* Gldf.
Waldheimia (*Zeilleria*) cf. *cor* Lmk. sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) cf. *numismalis* Lmk. sp.
Rhynchonella, sp. div.
„ cf. *Turneri* Quenst. sp.

Pentacrinus tuberculatus Mill.
Cyclocrinus Hausmanni Rœm. sp.

Das Fehlen von *Gryphaea arcuata* Lmk. und von typischen Arieten, das Vorkommen von *Gryphaea obliqua* Gldf. und *Aegoceras planicosta* Sow., die der oberen Abtheilung des unteren Lias angehören, sowie der Umstand, dass *Cyclocrinus* und die Gruppe der *Waldheimia (Zeilleria) numismalis* Lmk. hier zum ersten Male auftreten, sprechen ebenfalls für die von mir wegen der Uebereinstimmung der Lagerungsverhältnisse mit Hattmatt gemachte Annahme, dass wir in dieser Schicht 2 die unterste Zone des Lias β vor uns haben.

Sollten die kalkig-mergeligen Knollen, die phosphorsäurehaltig sind, den mächtigeren Phosphatlagern der Umgegend von Delme entsprechen, so wäre dadurch die Zugehörigkeit der letzteren Phosphorite zur Zone des *Arietites obtusus* ebenfalls sehr wahrscheinlich gemacht.

Am Waldrande nördlich von Failly sind die Verhältnisse ungünstiger als bei Peltre; die guten Aufschlüsse, die der Bachriss bietet, liegen in den Schichten mit *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus*, und die Zone des *Arietites obtusus*, die am Abhang des Hügels folgt, ist grösstentheils mit Wald oder mit Wiesen überdeckt und nur längs des am Westrande des Waldes hinauf führenden Weges einigermassen gut aufgeschlossen. Ich sammelte dort folgende Fossilien:

Arietites (Arnioceras) miserabilis Quenst. sp.
Belemnites acutus Mill.
Gryphaea obliqua Gldf.
Nucula cordata Gldf.
? *Arcomya elongata* Rœm. sp.
Rhynchonella sp. div.
Pentacrinus tuberculatus Mill.
Cyclocrinus Hausmanni Rœm. sp.

Zum Vergleich mit dem Horizont der verkiesten Ammoniten im Unter-Elsass ist nur das Profil von Peltre brauchbar. Legt man die Grenze zwischen Lias α und β über die oberste Kalkbank (3), so wird die Uebereinstimmung mit dem Profil von Hattmatt augenscheinlich; wie viel von der darüber liegenden Schicht 2 noch nach unten zu ziehen ist, konnte ich nicht genau ermitteln, da es mir nicht gelang, die Grenze zwischen Thon und Mergel scharf festzustellen; jedenfalls aber dürfen wir im obersten Theile derselben wegen der thonigen Beschaffenheit der Schicht und des Vorkommens von *Gryphaea obliqua* und *Aegoceras planicosta* mit Wahrscheinlichkeit die Aequivalente der „Grenzbank" in Schwaben oder des Horizonts mit verkiesten Ammoniten im Elsass vermuthen. (Vergl. Nachtrag S. 97.)

Die Phosphorite.

Das Phosphoritvorkommen im unteren Lias des westlichen Deutsch-Lothringen ist meines Wissens zuerst 1886 erwähnt[1]; es wurde darauf 1887 kurz beschrieben und in die Zone des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* als deren oberste Schicht gestellt[2].

Da ich an den typischen Punkten der Umgegend von Delme keine Aufschlüsse mehr in diesem Horizont finden konnte und die einzigen Gesteine, die sich mit den Phosphoriten vergleichen lassen, in der Gegend von Metz (Peltre) erst über der obersten Kalkbank der Zone des *Belemnites acutus* folgen[3], so kann ich diese Schichten vermuthungsweise hier anschliessen. Die

1. Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. I, H. 1, S. XV.

2. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, bearbeitet von Schumacher, Steinmann und van Werveke, S. 33. — Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, von L. van Werveke, S. 66.

3. Siehe oben auf Seite 28 und 29, sowie 30.

bisherigen Angaben in der Litteratur stehen nicht im Widerspruch mit einer Stellung der Phosphoritknollen an der Basis des Lias β.

Diese liegen über den obersten Kalkbänken der Acutus-Schichten in Thonen oder Mergeln eingebettet[1] und scheinen demnach lokal die Thone mit verkiesten Ammoniten zu vertreten, deren Stellung innerhalb der Schichtenreihe die gleiche ist[2]. Eine Gesteinsprobe aus dem unmittelbaren Hangenden der Phosphoritknollen von Puzieux bei Delme, die ich in der geologischen Landessammlung von Elsass-Lothringen vorfand, erwies sich bei der Untersuchung als ein sandiger Thon, der beim Schlämmen kleine Brauneisensteinknöllchen und zahlreiche *Foraminiferen* lieferte, wie sie auch in höherem Niveau der Zone des *Arietites obtusus* vorkommen[3]. Sie stimmt mit den später zu beschreibenden „fossilarmen Thonen“ durchaus überein.

Nach mündlichen Mittheilungen des Herrn Dr. van Werveke machen die Phosphoritknollen ganz den Eindruck von zusammengeschwemmten Resten einer früheren Schicht.

Es ist demnach auch nicht zu verwundern, dass sie in abgerolltem Zustand Fossilien enthalten, die der unteren Abtheilung des unteren Lias angehören[4].

Folgende Versteinerungen liegen in der geologischen Landessammlung aus den Phosphoritknollen der Umgegend von Delme:

Arietites (*Agassiziceras*) *Scipionianus* d'Orb. sp.
„ „ sp. (Jugendform).
„ (*Arnioceras*) cf. *Hartmanni* Opp. sp.

---

1. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, bearbeitet von Schumacher, Steinmann und van Werveke, S. 33. — Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, von L. van Werveke, S. 66.
2. Vergleiche die Profile von Hattmatt und von Peltre auf S. 14 und 28.
3. Z. B. *Ammodiscus infimus* Strickland sp.
4. Erläuterungen zur geol. Uebersichtskarte des westl. Deutsch-Lothr. S. 33.

Arietites (*Arnioceras*) *semicostatus* Y. und B. sp.
„ (*Coroniceras*) sp. (Gruppe des *Arietites bisulcatus* Brug.).
Turbo cf. *Chapuisi* Terq. und Piette.
Pholadomya corrugata Ko. und Dunk.
Homomya ventricosa Ag.
Pleuromya striatula Ag.
Unicardium cardioides Bean sp.
Protocardia cf. *oxynoti* Quenst. sp.
Cardinia sp.
Pinna sp.
Myoconcha sp.
Macrodon Buckmanni Richards. sp.
„ *pullus* Terq. sp.
Cucullaea Münsteri Ziet. sp.
Leda Galathea d'Orb.
Gryphaea sp. (Steinkerne).
Serpula sp.

Ausser aus der Gegend von Delme (Puzieux, Morville a. d. Nied) kenne ich Phosphoritknollen von Landorf und von Einschweiler; nach Dr. van Werveke[1] werden deren auch im Département Meurthe-et-Moselle ausgebeutet.

Braconnier[2] erwähnt nur flüchtig das Vorkommen eines phosphoritischen Gesteins in den obersten Bänken des Liaskalks von Saint-Nicolas (bei Nancy), bespricht jedoch ausführlicher die reichen Phosphoritlager von Sandaucourt[3] (Département des Vosges, in der Nähe der Südspitze des Départements Meurthe-et-

1. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, S. 66.

2. Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle, Nancy 1879, pag. 55, § 106.

3. Ibid. pag. 54, § 104.

Moselle). Die Phosphoritknollen sollen dort ursprünglich an der Grenze des Gryphitenkalks gegen die Acutus-Schichten gelegen haben[1], also etwas älter sein als unsere Vorkommen, werden aber für secundär zusammengeschwemmt angesprochen und ihre Anhäufung in eine viel jüngere Periode, nämlich in die Diluvial- und Alluvialzeit versetzt. Ein Profil des Aufschlusses von Sandaucourt sowie eine Anzahl von Gesteinsanalysen theilt der genannte Autor mit[2].

Sollten die kalkig-mergeligen, phosphorsäurehaltigen Gesteine, die sich in der obersten Schicht des Profils von Peltre[3] eingelagert finden, die Aequivalente des Phosphoritvorkommens von Delme darstellen, so würde noch die Umgegend von Metz über Failly bis Illingen unweit Diedenhofen ihrem Verbreitungsgebiet angehören.

Aus dem Elsass sind mir Phosphorite in diesem Niveau nicht mit Sicherheit bekannt. Nur aus dem Bahneinschnitt des Pfaffenbergs an der Linie von Buchsweiler nach Ingweiler[4] liegt mir aus den β-Thonen eine Knolle phosphorsäurehaltigen Kalks vor, welche den Abdruck eines Ammoniten (vermuthlich *Aegoceras planicosta* Sow. sp.) enthält und an die Phosphorite Lothringens erinnert.

b) Die fossilarmen Thone im engeren Sinne.

Unter allen Bildungen, welche die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen zusammensetzen, erreichen die „fossilarmen Thone" die grösste Mächtigkeit. Sie sind es vorzüglich, die als „marnes sableuses" von Terquem abgetrennt und mit den Schichten mit *Hippopodium ponderosum*

---

1. Ibid. pag. 55, § 105.
2. Ibid. pag. 54, § 104.
3. Vgl. Seite 28, Schicht 2 des Profils.
4. Siehe Seite 24.

der Umgegend von Nancy verglichen wurden[1], und sie allein wurden von den neueren Autoren[2] als Aequivalente des Lias β betrachtet.

Die fossilarmen Thone setzen sich in ausserordentlich einförmiger Weise aus blätterigen, grauen, gelblich verwitternden, sandigen Thonen zusammen, die zuweilen glimmerführend sind und meist sanfte Gehänge bilden. Ihre Mächtigkeit konnte ich nicht sicher feststellen; sie wird in der einschlägigen Litteratur gewöhnlich zu etwa 30—40 m angegeben[3], doch sind darin die von mir abgetrennten Dudressieri-Schichten, deren Mächtigkeit zu bestimmen mir nicht gelang, wenigstens zum Theil mit einbegriffen. Die Dudressieri-Schichten stellen sich stets über den fossilarmen Thonen ein und sind nirgends in der Weise aufgeschlossen, dass zugleich Hangendes und Liegendes zu beobachten wäre.

Charakteristisch für die fossilarmen Thone sind das vollständige Zurücktreten festerer Bänke und die gleichartige Entwickelung der sandigen Blätterthone, die sich durch lichtere Färbung von den sonst ähnlichen Gesteinen der Zone des *Amaltheus margaritatus* unterscheiden. Nur einmal, und zwar nach Dr. VAN WERVEKE[4] im unteren Drittel der Abtheilung, also

---

1. Paléontologie du département de la Moselle, pag. 15.

2. BRANCO: Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abhandl. zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, Bd. II, H. I, S. 10. — STEINMANN: Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 14. — SCHUMACHER, STEINMANN und VAN WERVEKE: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 35.

3. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 35. — In STEINMANN's «Geologischem Führer der Umgegend von Metz» (S. 14) sind nur 15—20 m als Mächtigkeit der «fossilarmen Thone» angegeben. Für die Metzer Gegend ist diese Angabe jedenfalls zu gering. (Vgl. die Anmerkung 1 auf folgender Seite.)

4. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, S. 67.

etwa 10 Meter über den Bänken mit *Belemnites acutus*[1], bringen einige auffallende festere Bänke von Nagelkalk etwas Abwechselung in das einförmige Gebilde. Ausserdem trifft man gewöhnlich septarienartige, eisenhaltige Kalkconcretionen durch den ganzen Complex hindurch zerstreut. Gyps in farblosen, durchsichtigen Krystallen ist in den Thonen fast überall als Zersetzungsproduct vorhanden.

Die Bezeichnung „fossilleere Thone“ ist nicht ganz correct. Ueberall, wo einigermaassen gute Aufschlüsse grössere Partieen des Gesteins blosslegen, braucht man sich nur die Schichtflächen genauer anzusehen oder einzelne grössere blätterige Thonblöcke nach der Schichtung zu spalten, um sich zu überzeugen, dass Versteinerungen in dieser Abtheilung durchaus nicht ganz fehlen. Nur sind sie in Folge ihres eigenthümlichen Erhaltungszustandes als Abdrücke im Thon oder als Thonkerne ausserordentlich leicht zerstörbar und werden deshalb um so leichter übersehen, als sie ebenso wie das Material, das sie umschliesst, durch Verwitterung vollständig zerfallen. Auch finden sich beinahe in allen Schlämmrückständen zahlreiche Foraminiferen.

Dass die Fossilien stets in so misslichem Erhaltungszustand flach gedrückt im Thon liegen, mag die Unsicherheit erklären, die den Bestimmungen noch anhaftet. Folgende Arten liegen vor:

? *Arietites.*
Oxynoticeras oxynotum Quenst. sp.
Aegoceras planicosta Sow. sp.
Cymbites globosus Ziet. sp.
Belemnites acutus Mill.
Gryphaea obliqua Gldf.

---

1. In einem von mir aufgenommenen Profil nordöstlich von Failly bei Metz tritt die Nagelkalkbank etwa 11 m über den Bänken mit *Belemnites acutus* und etwa 25 m unter den Raricostaten-Bänken auf. Die Gesammtmächtigkeit des Lias β ist an dieser Stelle auf etwa 36 m zu schätzen.

Pecten cf. *textorius* Schl.
? *Lima* od. *Limea*, sp. aus der Gruppe der *L. duplicata*.
Avicula oxynoti Quenst. sp.
Avicula sp.
? *Avicula* (*Pseudomonotis*) *papyria* Quenst. sp.
Avicula oder *Gervillia* sp. (sehr schiefe Form, ähnlich der *Gervillia Hagenowi* Dunk., aber sehr klein).
Modiola oxynoti Quenst. sp.
Leda Galathea d'Orb.
Protocardia oxynoti Quenst. sp.
Goniomya heteropleura Ag.
Unicardium cardioides Bean sp.
Pseudodiadema minutum Buckm. sp.
Pentacrinus tuberculatus Mill.

Vergleicht man diese Liste mit derjenigen des Horizonts mit verkiesten Ammoniten (Seite 27), so wird man bemerken, dass die wichtigsten Formen sich alle hier wiederfinden, und dass im Wesentlichen die Fauna mit derjenigen dieses Horizonts übereinstimmt. Eine Veränderung oder Umgestaltung der faunistischen Verhältnisse hat also nicht stattgefunden, und nach der Fauna kann man die fossilarmen Thone demnach mit dem Niveau der verkiesten Ammoniten zusammenfassen und der Zone des *Arietites obtusus* zurechnen.

Für das nördliche Unter-Elsass hat Haug angenommen, dass die „fossilarmen Thone" der Zone des *Oxynoticeras oxynotum* angehören möchten; er fügt hinzu, dass man bei dieser Voraussetzung Andeutungen für das Vorhandensein sämmtlicher Zonen des unteren Lias im Elsass hat[1].

Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliessen. Wie

---

1. Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landesuntersuchung v. Els.-Lothr. Bd. I, Heft 1, S. 30.

uns schon die Fauna auf ein tieferes Niveau als das des *Oxynoticeras oxynotum* hinweist, so sprechen auch die Lagerungsverhältnisse mit aller Entschiedenheit hierfür; denn es treten noch über den fossilarmen Thonen sowohl im Elsass wie in Lothringen einige fossilführende Bänke auf, die wir als Dudressieri-Schichten kennen lernen werden, und die ihrer Fauna nach zweifellos noch der Zone des *Arietites obtusus* zuzurechnen sind. Erst über diesen Dudressieri-Schichten folgen Kalkbänke, in denen wir die Aequivalente der Zone des *Oxynoticeras oxynotum* zu suchen haben.

Da demnach die endgiltige Altersbestimmung der fossilarmen Thone die Kenntniss der Dudressieri-Schichten voraussetzt, so werde ich auf diese Frage erst näher eingehen können, nachdem ich die Dudressieri-Schichten besprochen haben werde.

Für die Verbreitung der fossilarmen Thone im westlichen Deutsch-Lothringen kann ich auf die geologische Uebersichtskarte verweisen, auf welcher dieselben den unteren Theil der mit l_2 bezeichneten Schichten bilden.

Von der deutsch-französischen Grenze bei Delme und Cheminot lassen sie sich bis ins luxemburgische Gebiet hinein verfolgen; auf der geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg sind sie mit einer besonderen Farbe ausgeschieden.

Ich führe im Folgenden einige bessere Aufschlusspunkte an.

Fossilarme Thone bilden den Hügelzug, der sich östlich von Diedenhofen auf dem rechten Ufer der Biebisch von Walmesdorf gegen Diesdorf hinzieht.

Dieselben Schichten stehen gut aufgeschlossen am Steilabfall des Gehänges bei Illingen, 3 km südlich von Diedenhofen, an. Verfolgt man den Hohlweg, der von den letzten Häusern des Dorfes zuerst in westlicher, dann in nördlicher Richtung nach der Mosel hinunter führt, so bleibt man beständig in Auf-

schlüssen fossilarmer Thone, bis man, beinahe auf der Thalsohle angelangt, eine Verwerfung überschreitet, durch welche der mittlere Lias in gleiche Höhe mit den fossilarmen Thonen zu liegen gekommen ist. Die gleichen Schichten setzen ferner den Hügel zusammen, der Reningen (westlich von Metzerwiese) trägt, und sind am Aufstieg von Südwesten her nach diesem Ort gut aufgeschlossen. Ebenso sind die Höhenzüge südlich von Illingen, zwischen diesem Dorf und Immeldingen, von fossilarmen Thonen gebildet. Grössere Aufschlüsse trifft man wieder südlich von Monterchen, an dem gegen Osten ansteigenden Weg.

Trotzdem unsere Schichten in der Gegend von Flévy bis Olgy einerseits und Antilly andererseits eine grosse Verbreitung besitzen, sind mir gute Aufschlüsse nicht bekannt geworden; solche finden sich erst wieder in der Umgegend von Failly, und zwar einerseits auf dem Hügelzug nördlich von diesem Orte, besonders am Waldrand über den Schichten mit *Belemnites acutus*, die im Bachbett anstehen, andererseits auf der Südseite des Thales, am Wege nach Vrémy. Hier wie dort habe ich auch die Nagelkalkbank beobachtet, die auf der Nordseite des Thales etwa 11 m über den Acutus-Schichten auftritt[1].

In der Nähe von Metz besteht der Höhenzug, der die Ortschaften Plantières und Queuleu trägt, grösstentheils aus fossilarmen Thonen, die bei jeder Tiefgrabung zum Vorschein kommen; in Plantières wurden sie im vorigen Sommer bei Erneuerungsarbeiten der Kirche blossgelegt, auf den Höhen bei Queuleu aber durch ein Bohrloch in ihrer ganzen Mächtigkeit durchteuft.

Ferner sind die Gruben von Lagrange-aux-Bois, südöstlich von Metz, wo die Thone für Ziegeleibetrieb Verwendung finden, von Wichtigkeit geworden, weil dort zuerst Fossilien in diesen Schichten (*Ammonites globosus*, *Avicula*) angetroffen

---

1. Vergleiche die Anmerkung 1 auf Seite 36.

wurden[1]; etwas südlich von diesen Gruben auf der Höhe steht auch die Nagelkalkbank an.

Von weiteren Punkten südlich von Metz erwähne ich Hof Champel bei Courcelles a. d. Nied und besonders Fleury im Seillethal, wo die Thone unmittelbar neben der Strasse Metz-Verny in mehreren Gruben zur Ziegelfabrikation gegraben werden.

Diese Angaben dürften genügen, um nachzuweisen, dass die „fossilarmen Thone" für Lothringen einen Horizont von mehr als lokaler Bedeutung bilden, zumal wenn man berücksichtigt, dass sie sich auch in Luxemburg überall über den Acutus-Schichten haben nachweisen lassen (vgl. die Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg).

Da ich für die „fossilarmen Thone" des Elsass auf die Mittheilung von HAUG[2] verweisen kann und das Vorkommen von fossilarmen Thonen in Schwaben[3] und im nördlichen Deutschland[4] in demselben Niveau hinlänglich bekannt ist, um hier nicht besprochen werden zu müssen, so möchte ich von den ausserhalb des deutsch-lothringischen Gebiets liegenden gleichalterigen Bildungen nur noch die Verhältnisse im benachbarten Departement Meurthe-et-Moselle berühren.

---

1. Erläuterungen z. geol. Uebersichtskarte d. westl. Deutsch-Lothringen, bearb. von E. SCHUMACHER, G. STEINMANN und L. VAN WERVEKE, S. 35.

2. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér., vol. 14, p. 51. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Elsass-Lothringen, Bd. I, Heft 1, S. 29—30.

Die von HAUG gemachte Mächtigkeitsangabe von 8—10 m dürfte jedenfalls zu gering sein.

3. QUENSTEDT: Das Flötzgebirge Württembergs. Tübingen 1843, S. 153. — Der Jura, Tübingen 1858, S. 92 ff.

FRAAS: Die Thone des unteren Lias. — Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde i. Württemberg, II. Jahrg. 1846, S. 202 ff.

SCHLICHTER: Ueber Lias Beta. — Ibid. 1885, S. 78 ff.

4. SCHLOENBACH: Ueber den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland. — Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. XV, 1863, S. 483, S. 501 etc.

BRAUNS: Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland etc., Braunschweig 1871, S. 90 ff.

Dort sind diese Schichten noch wenig untersucht. Nach Braconnier[1] folgen über den Schichten mit *Belemnites acutus* zunächst 16 m schieferige, gelblich oder bläulich gefärbte Thone mit eisenschüssigen Knollen, die fast fossilfrei sind und nur selten *Hippopodium ponderosum* Sow. enthalten. Diese werden von 2 m mächtigen sandigen, gelblichen Thonen mit *Terebratula Turneri* überlagert, auf welche sich noch 1 m grau-gelblicher Kalk mit *Ammonites planicosta*, *Gryphaea cymbium* und *Terebratula plicatissima* legt. Zu oberst folgt 1 Meter Kalk mit *Ammonites Davoei*.

Indem wir dieses Profil zu deuten versuchen, werden wir kaum fehlgehen, wenn wir die unmittelbar unter dem Davoei-Kalk angegebene Kalkbank mit den noch zu besprechenden Raricostaten-Schichten Lothringens vergleichen. Auffallend ist die Angabe eines Ammoniten aus der Gruppe der Capricornier als Leitfossil, da diese in den Raricostaten-Schichten zu den Seltenheiten gehören. Es bleiben dann für die fossilarmen Thone und Dudressieri-Schichten zusammen nur etwa 18 Meter übrig, welche den 35 Metern (Durchschnittsmächtigkeit) der gleichalterigen Schichten Lothringens entsprechen sollen.

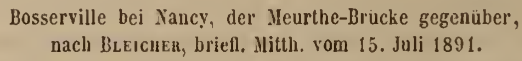
Schwerlich sind die Schichten in dieser auffallend geringen Mächtigkeit abgelagert worden. Was die Ursache dieser Reduktion ist, lässt sich aber vor der Hand noch nicht angeben.

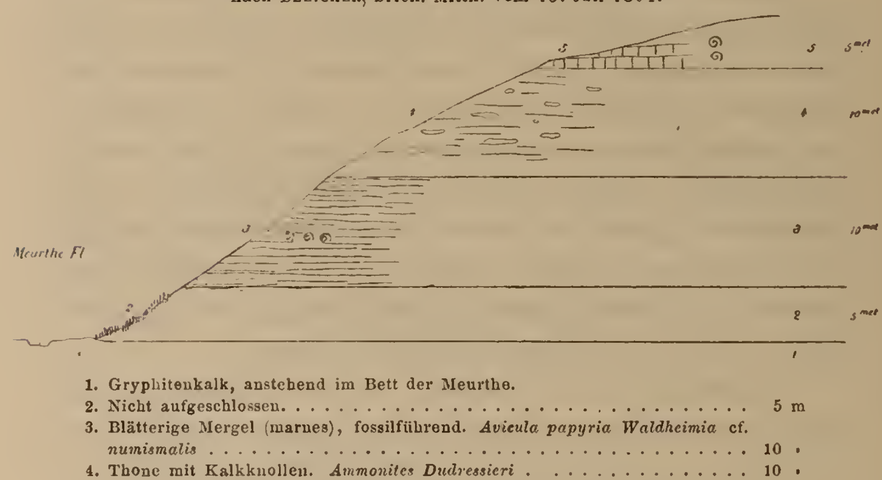
Die tieferen Schichten der „Marnes à *Hippopodium ponderosum*“ von Braconnier können wir jedenfalls als Aequivalente der lothringischen „fossilarmen Thone“ ansehen, während der obere Theil desselben Horizonts den Dudressieri-Schichten entsprechen dürfte. Ob *Hippopodium ponderosum* in den tieferen Schichten vorkommt, ist zweifelhaft, da die in Sammlungen verbreiteten Exemplare beinahe alle von der einen Lokalität Bosser-

1. Description des terrains de Meurthe-et-Moselle, p. 155.

ville bei Nancy stammen, wo diese Muschel mit *Aegoceras Dudressieri* D'ORB. sp. zusammen liegt, also einem höheren Horizont als den „fossilarmen Thonen“ angehört.

In gleicher Weise umfassen wahrscheinlich auch die von BLEICHER[1] als „marnes à nodules avec *Hippopodium ponderosum*“ bezeichneten Schichten die fossilarmen Thone und die Dudressieri-Schichten; die von ihm angeführten Fossilien stammen aus der letzteren Zone, während die tieferen Schichten, die ärmer an Versteinerungen sind, damals noch wenig untersucht waren.


Bosserville bei Nancy, der Meurthe-Brücke gegenüber,
nach BLEICHER, briefl. Mitth. vom 15. Juli 1891.



1. Gryphitenkalk, anstehend im Bett der Meurthe.
2. Nicht aufgeschlossen . . . . 5 m
3. Blätterige Mergel (marnes), fossilführend. *Avicula papyria Waldheimia* cf. *numismalis* . . . . 10 „
4. Thone mit Kalkknollen. *Ammonites Dudressieri* . . . . 10 „
5. Ockerkalk, fossilführend, zum Theil denudirt.

Nach einem mir von Herrn Professor Dr. BLEICHER am 15. Juli 1891 mit der Erlaubniss zur Veröffentlichung übergebenen Profil finden sich bei Bosserville[2] über dem Gryphitenkalk, der im Bett der Meurthe ansteht, 5 m Gesteine, die nicht aufgeschlossen sind. Darüber lagern etwa 10 m blätterige Mergel

---

1. Guide du géologue en Lorraine, p. 49, 170.
2. Vergl. das voranstehende Profil.

(marnes), welche die folgenden mir vorliegenden Fossilien enthalten: *Avicula papyria* Quenst. sp., *Waldheimia* sp. (eine flach gedrückte Form, welche der *Waldheimia numismalis* Lmk. sp. sehr nahe steht). Auf dieselben legen sich etwa 10 m Mergel mit kalkigen Knollen, welche *Aegoceras Dudressieri* d'Orb. sp. enthalten. Das Ganze wird von Ockerkalk überlagert, der den Raricostaten-Schichten entspricht.

Die unteren Mergel dieses Profils vertreten zweifellos die fossilarmen Thone: die *Waldheimia* ist allerdings bisher auf lothringischem Gebiet in diesen Schichten noch nicht gefunden[1], doch ist das Vorkommen der *Avicula papyria* Quenst. sp. von mir nachgewiesen worden. Die Mergel mit kalkigen Knollen entsprechen unseren *Dudressieri*-Schichten.

Aus einer zweiten Mittheilung von Herrn Prof. Bleicher[2] erfuhr ich, dass unmittelbar über den Mergeln mit *Waldheimia* cf. *numismalis* und *Avicula papyria* ein neuer Aufschluss mergelige Schichten mit reicherer Fauna blossgelegt hat, von der Herr Prof. Bleicher *Pecten*, junge *Gryphaea*, Echiniden, Schaalenkrebse und Foraminiferen erwähnt. Besonders häufig ist *Pseudodiadema minutum* Buckm. sp., von dem ich zahlreiche wohlerhaltene Exemplare aus diesen Schichten der Güte des genannten Herrn verdanke[3]. Nach diesen Angaben scheinen im französischen Lothringen Vertreter der fossilarmen Thone im Liegenden der Dudressieri-Schichten vorhanden zu sein; sie sind jedoch reicher an Fossilien als auf deutsch-lothringischem Gebiet.

---

1. *Waldheimia numismalis* Lmk. sp. findet sich jedoch in Deutsch-Lothringen bereits in den Schichten mit verkiesten Ammoniten und ist wieder in den Dudressieri-Schichten sowie in den Raricostaten-Bänken beobachtet (vergl. S. 29, 48 u. 62).

2. Vom 23. Oktober 1891.

3. Dieselbe Art fand sich in den fossilarmen Thonen eines Bohrloches bei Queuleu.

2. Oberregion.

Schichten mit *Aegoceras* (*Deroceras*) *Dudressieri*.

Die fossilarmen Thone werden in Deutsch-Lothringen von dunkeln, blauschwarzen, bald blätterigen, bald wulstigen Thonen bedeckt, welche Einlagerungen eines festen, blauen Kalkes enthalten, der meist in Form einzelner Knollen in die Thone eingebettet ist, seltener zusammenhängende Bänke bildet. Der petrographische Habitus dieser Schichten erinnert in auffallender Weise an gewisse Bänke des oberen Lias, an die „Thone mit Kalkbroden[1]“ oder „Knollenthone[2]“ (Calcaire noduleux von Terquem[3]), und durch diese Aehnlichkeit wurde wohl auch d'Orbigny verführt, das Hauptleitfossil dieses Horizontes, *Ammonites Dudressieri* d'Orb., in den oberen Lias zu versetzen[4].

Im französischen Lothringen sind diese Bänke schon seit längerer Zeit bekannt. An einigen Lokalitäten in der Umgegend von Nancy, zumal am Karthäuserkloster bei Bosserville[5], sowie am Col du Mauvais-Lieu unweit Ludres haben sie eine Anzahl von Fossilien geliefert, von denen *Hippopodium ponderosum* Sow. und *Aegoceras* (*Deroceras*) *Dudressieri* d'Orb. sp. die bekanntesten sind. Nach dem ersteren Fossil wurden die Schichten gewöhnlich von französischen Autoren „Marnes à

---

1. Steinmann: Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 17 u. 25. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 55.
2. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 40.
3. Paléontologie du département de la Moselle. Statistique du département, pag. 21.
4. Paléontologie française, terrains jurassiques, vol. I, Céphalopodes, pag. 326.
5. Die ehemaligen dortigen Gruben werden jetzt nicht mehr ausgebeutet.

Hippopodium“ genannt, und die ganze Schichtenreihe wurde an die Basis des mittleren Lias versetzt[1].

Die Bezeichnung „Schichten mit *Hippopodium ponderosum*“ kann wohl kaum beibehalten werden, weil das namengebende Fossil in diesem Niveau ausserordentlich selten und ausserdem nicht auf dasselbe beschränkt ist[2]. Ich ziehe es deshalb vor, diesen Horizont nach dem weit verbreiteten und, soweit bisher bekannt[3], nur hier vorkommenden *Aeg. Dudressieri* d'Orb. sp. zu benennen.

Ausser in der Gegend von Nancy waren die Schichten mit *Aegoc. Dudressieri* bisher anstehend nicht bekannt. In Deutsch-Lothringen habe ich sie zuerst in der Nähe von Delme und Tincry beobachtet, wo ich auf den Aeckern zerstreute kalkige Knollen fand, die mit denen der Dudressieri-Schichten im französischen Meurthe- und Moselgebiet petrographisch vollständig übereinstimmen. Beim Zerschlagen derselben fand ich auch ein Exemplar eines typischen *Deroceras Dudressieri* d'Orb. sp., welches über das Alter der Schichten keinen Zweifel lässt.

Westlich vom Dorfe Luppy, südlich von Remilly, stehen auf einer Anhöhe die dunkeln, schwarzen Thone mit Kalkknollen unter den braunen, eisenoolithischen Kalksteinen der Raricostaten-Schichten an. Auf den Aeckern machen sich besonders die Kalke bemerkbar, welche bald in septarienartigen Knollen, bald in grösseren Platten zahlreich umher liegen. Eine derartige

---

1. Levallois: Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe. — Annales des Mines, 4e sér., vol. 19, 1851, pag. 20.

Braconnier: Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle, pag. 155 ff.

Bleicher: Guide du géologue en Lorraine, pag. 49 u. 170.

Terquem: Paléontologie du dép. de la Moselle, 1855, pag. 15.

2. Darin stimmt mir auch Herr Professor Dr. Bleicher bei. Vergleiche Guide du géologue en Lorraine, pag. 49-50.

3. Siehe Seite 49, Anmerkung 1.

Knolle enthielt ein schönes, grosses Exemplar von *Aegoceras* (*Deroceras*) *ziphum* Ziet. sp.

Im nördlichen Lothringen sind die Schichten in der Gegend von Diedenhofen noch gut entwickelt. Ich kenne dieselben bei Illingen (am Abhang nach der Mosel) und bei Künzig. An letzterem Orte sind sie durch den Eisenbahneinschnitt hinter der Station, an der Linie von Diedenhofen nach Metzerwiese, aufgeschlossen. Dieser Fundort, der fossilreichste in diesen Schichten, den ich in Deutsch-Lothringen zu beobachten Gelegenheit hatte, und der sich auch jetzt noch als sehr ausgiebig erweist, hat fast ausschliesslich die aus diesem Horizont zu beschreibende Fauna geliefert, welche vollständige Uebereinstimmung mit derjenigen der gleichalterigen Schichten bei Nancy zeigt.

Bei Gelegenheit von Erweiterungsarbeiten an dem Bahneinschnitt wurde ein Profil blossgelegt, welches im Hangenden die Raricostaten-Bänke zeigt; darunter sind die schwarzen Thone der Dudressieri-Schichten aufgeschlossen. Das Material derselben wurde auf die Halde gestürzt und zum Theil zum Aufschütten des gleich auf den Einschnitt folgenden Eisenbahndammes verwandt, wo es dem Einfluss der Atmosphärilien ausgesetzt war, so dass die Fossilien schön aus den Kalken herauswittern und in grösserer Anzahl gesammelt werden konnten.

Die Mächtigkeit der Dudressieri-Schichten ist keine sehr bedeutende; eine genauere Messung war mir nicht möglich, da ich nirgends das Liegende direkt aufgeschlossen fand. Dass letzteres jedoch aus den „fossilarmen Thonen“ besteht, dürfte nach den Lagerungsverhältnissen kaum einem Zweifel unterworfen sein.

Folgende Formen liegen mir aus den Dudressieri-Schichten vor:

Aegoceras (*Deroceras*) *Dudressieri* d'Orb. sp.
„ „ *ziphum* Ziet. sp.

Aegoceras (*Microceras*) cf. *planicosta* Sow. sp.
„ (*Dumortieria*) cf. *sagittarium* Blake sp. †
„ cf. *biferum* Quenst. sp. *
Arietites (*Asteroceras*) *obtusus* Sow. sp.
„ „ *stellaris* Sow. sp.
„ (*Arnioceras*) *ceras* Gieb. sp. *
„ „ cf. *Bodleyi* Buckm. sp. †
„ (*Agassiziceras*) *striaries* Quenst. sp.
Cymbites globosus Ziet. sp.
Belemnites acutus Mill.
Turritella undulata Benz.
Hydrobia cf. *cerithiiformis* Piette sp.
Ostrea irregularis Mst.*
„ *ungula* Mst.
Gryphaea obliqua Gldf.
Pecten subulatus Mst.
Lima (*Radula*) *pectinoides* Sow. sp.
„ (*Plagiostoma*) cf. *gigantea* Sow.
Plicatula gibbosa Desl. sp.
Avicula papyria Quenst. sp.
„ cf. *oxynoti* Quenst.*
? *Gervillia oxynoti* Quenst.*
Perna cf. *Pellati* Dumort.
Modiola cf. *oxynoti* Quenst.
Hippopodium ponderosum Sow.
Cardinia hybrida Sow. sp.*
Lucina cf. *problematica* Terq.
Macrodon Buckmanni Richards. sp.
Leda Galathea d'Orb.
Discina cf. *Davidsoni* Moore.*

Die mit * bezeichneten Arten sind bisher nur in der Gegend von Nancy, die mit † nur im luxemburgischen Gebiet gefunden.

Waldheimia (*Zeilleria*) cf. *numismalis* Lmk. sp.
Pentacrinus tuberculatus Mill.
Pentacrinus sp.
Cyclocrinus Hausmanni Roem. sp.

Dazu kommt noch eine grosse Menge von Foraminiferen und Ostracoden.

Das Zusammenvorkommen von Arieten und Capricorniern spricht für einen Horizont der oberen Abtheilung des unteren Lias, und zwar sind besonders *Arietites obtusus* und *Aegoceras Dudressieri* als leitend anzusehen. Erstere Art beweist, dass unsere Schichten noch der Zone des *Arietites obtusus* im Sinne von Oppel angehören; letztere scheint ihnen eigenthümlich zu sein und veranlasste mich, diesen Horizont als eine obere Abtheilung der Obtusus-Schichten von den fossilarmen Thonen abzutrennen. *Acgoceras Dudressieri* d'Orb. sp. ist ein naher Verwandter von *Aegoceras ziphum* Ziet. sp., der in Schwaben in den „unteren Beta-Thonen“ vorkommt[1].

Oxynoticeras oxynotum Quenst. sp. ist auffallender Weise bisher in diesem Horizont noch nicht beobachtet worden, trotzdem er schon in den tieferen Schichten vorkommt und noch in die Raricostaten-Bänke hinaufgeht.

Durch die Dudressieri-Schichten erhalten nun auch die „fossilarmen Thone“ Lothringens ihre ganz bestimmte Stellung. Sie lagern entweder auf den Thonen mit verkiesten Ammoniten, die der Zone des *Arietites obtusus* angehören, oder auf den Phosphoriten, die als deren Aequivalente angesehen werden können, und werden von Schichten bedeckt, die noch in dieselbe Zone zu stellen sind. Es kann demnach kein Zweifel darüber bestehen, dass sie selbst einen Theil der Schichten mit *Arietites*

1. Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, S. 90-91.

obtusus bilden. Dass ich sie als Unterregion abgetrennt und den Dudressieri-Schichten als Oberregion gegenüber gestellt habe, findet seine Rechtfertigung einmal in der etwas abweichenden petrographischen Ausbildung, dann in dem Auftreten einiger neuen Formen in der Fauna.

Aus den angeführten Aufschlüssen ist bereits zu erkennen, dass die Dudressieri-Schichten von der Umgegend von Nancy über Delme und Remilly bis in die Nähe von Diedenhofen im nördlichen Lothringen verbreitet sind.

Sie scheinen aber mit unverändertem petrographischen Habitus auch in das Luxemburgische fortzusetzen, da aus dem Bahneinschnitt an der Linie von Luxemburg nach Oetringen durch Herrn Dr. van Werveke Gesteine gesammelt worden sind, die mit denjenigen der lothringischen Dudressieri-Schichten vollständig übereinstimmen und auch eine ganz ähnliche Fauna enthalten. Eine als *Aegoceras* cf. *planicosta* Sow. sp. in der obigen Fossilliste aufgeführte Form, die vielleicht nur die inneren Windungen des *Aegoceras Dudressieri* d'Orb. sp. darstellt[1], kommt dort mit *Aegoceras* cf. *sagittarium* Blake sp. und *Arietites* (*Arnioceras*) *Bodleyi* Buckm. sp. zusammen in Kalkknollen vor, die von den eisenoolithischen Kalkbänken der Raricostaten-Schichten überlagert werden, also unter ganz gleichen Lagerungsverhältnissen wie in Deutsch-Lothringen.

---

1. Da die mit Stacheln bewehrten, grösseren Exemplare von *Aegoceras Dudressieri* d'Orb. sp. sich aus ungestachelten Jugendformen entwickelt haben, so sind die inneren Windungen dieser Art von *Aeg. planicosta* Sow. sp. nicht zu unterscheiden. (Cf. Oppel, Juraformation, § 14, S. 88, n° 36.) Es sind deshalb hier sowie in den anderen Fossillisten sämmtliche kleinere Exemplare von unterliasischen *Planicosta*-Formen, die noch keine Stachelbildung auf den Rippen zeigen, als *Aegoceras* cf. *planicosta* Sow. sp. angeführt worden. Es ist dabei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie alle (auch die in den Thonen mit verkiesten Ammoniten vorkommenden) nur innere Windungen von *Aegoceras Dudressieri* d'Orb. sp. darstellen, wenn auch bisher aus den Thonen mit verkiesten Ammoniten vollständig entwickelte, mit Stacheln versehene Exemplare dieser Art noch nicht bekannt geworden sind.

Bildungen, die wir als Aequivalente der Dudressieri-Schichten ansehen können, waren bisher im Unter-Elsass anstehend noch nicht beobachtet worden. Nur unter den im Diluvium von Mühlhausen i. U.-E. zusammengeschwemmten Fossilien fanden sich *Aegoceras Dudressieri* d'Orb. sp. selbst[1] sowie *Hippopodium ponderosum* Sow.[2], beide verkalkt in einem Erhaltungszustand, der ausserordentlich an den von Fossilien aus den Dudressieri-Schichten Lothringens erinnert, was darauf hinwies, dass gleichalterige Bildungen auch im Elsass nicht fehlen.

Bei Hochfelden liegen unter der Bank mit *Arietites raricostatus* fossilführende Knollen, welche hauptsächlich *Aegoceras biferum* Quenst. sp. enthalten, ihrer Lagerung und ihrer Fauna nach jedoch etwas jünger zu sein scheinen als die Dudressieri-Schichten Lothringens[3].

Erst in neuester Zeit habe ich bei Reichshofen-Werk und Gumbrechtshofen Mergel mit eingelagerten Kalkknollen gefunden, die in ihrer petrographischen Ausbildungsweise den Dudressieri-Schichten Lothringens so ähnlich sind, dass ein Vergleich mit den letzteren sehr nahe liegen musste. Ausser *Gryphaea obliqua* habe ich jedoch in denselben keine Fossilien finden können, so dass die direkte Parallelisirung mit dem Horizont Lothringens nicht über allen Zweifel erhaben war.

Bei der geologischen Aufnahme von Blatt Buchsweiler jedoch hat Herr Dr. van Werveke die gleichen Schichten unmittelbar unter den Raricostaten-Bänken mit zahlreichen Knollen in der

---

1. Nach d'Orbigny, Paléontologie française, Terrains jurassiques, Vol. 1, Céphalopodes, pag. 326. Das Exemplar d'Orbigny's liegt mir aus der Engelhardt'schen Sammlung (jetzt in der geologischen Landessammlung von Elsass-Lothringen) im Original vor.

2. Nach Haug, Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér., vol. 14, pag. 51, note, und Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landesunters. v. Els.-Lothr. Bd. I, Heft 1, S. 29. Liegt mir ebenfalls aus der Engelhardt'schen Sammlung vor.

3. Siehe Seite 70 bei den Raricostaten-Schichten.

Nähe von Kirrweiler angetroffen und mich darauf aufmerksam zu machen die Güte gehabt. Bei einem Besuch der Lokalität fand ich in denselben ausser *Gryphaea obliqua* auch ein Bruchstück eines zweifellosen *Aegoceras Dudressieri*, so dass über die Gleichalterigkeit dieser Schichten mit dem Horizont Lothringens kein Zweifel mehr bestehen kann. Bei einer gemeinsam mit Herrn Dr. SCHUMACHER unternommenen Excursion gelang es ferner, die gleichen Dudressieri-Schichten auch an mehreren Punkten der Gegend von Altenheim unweit Dettweiler unter den Raricostaten-Bänken nachzuweisen.

Durch diese Beobachtungen ist die allgemeine Verbreitung der Dudressieri-Schichten auch im nördlichen Unter-Elsass und damit zugleich die vollständige Uebereinstimmung der Verhältnisse in Deutsch-Lothringen und im Elsass wohl hinreichend erwiesen. Es ergiebt sich daraus, dass die unter jenen Schichten liegenden „fossilarmen Thone" im Elsass wie in Lothringen der Zone des *Arietites obtusus*, nicht derjenigen des *Oxynoticeras oxynotum*[1] entsprechen; Aequivalente der Zone des *Oxynoticeras oxynotum* müssten in den Raricostaten-Bänken zu suchen sein[2].

Ausserhalb der bisher besprochenen Gebiete sind namentlich aus der Umgegend von Semur (Côte d'Or), aus dem Rhonebecken und aus England Fossilien beschrieben, welche auf das Vorhandensein von Dudressieri-Schichten in ähnlicher Ausbildung wie in Lothringen schliessen lassen. Die schönen Ammoniten, die von REYNÈS als *Ammonites ziphus*, von WRIGHT als *Aegoceras planicosta*, von DUMORTIER als *Ammonites trimodus* beschrieben sind, dürften, wenn nicht identisch mit *Aegoceras Dudressieri* oder *ziphus*, doch jedenfalls so nahe mit letzteren verwandt sein, dass eine Trennung von denselben ausserordentlich

---

1. HAUG, Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. I, Heft 1, S. 30.

2. Siehe Seite 70.

schwer ist, und so kann man wohl annehmen, dass sie in dem gleichen Niveau liegen. Im Juragebiet ist das Vorkommen desselben Horizonts ausserordentlich wahrscheinlich, indem mir aus der GREPPIN'schen Sammlung ein typisches Exemplar von *Aegoceras* (*Deroceras*) *Dudressieri* D'ORB. sp. von Ruttehardt in der Nähe von Basel vorliegt[1].

In Schwaben, wo die stratigraphischen Verhältnisse am besten und genauesten bekannt sind, können wir auch am leichtesten die Bank feststellen, der die *Dudressieri*-Schichten ungefähr entsprechen müssen. Es ist wohl zweifellos, dass der „untere Betakalk" der Autoren, der als die oberste Schicht der Zone des *Arietites obtusus* angesehen wird, der Lagerung nach unserem Horizont parallel steht. Aus dieser Bank, der „Pholadomyenbank" von FRAAS[2] erwähnen die Autoren[3] unter anderen Fossilien auch *Ammon. Turneri* (recte *obtusus*), *Am. stellaris*, *Gervillia*, *Lima*, *Pecten*, *Plagiostoma*, *Monotis* (recte: *Avicula* oder *Pseudomonotis*), Versteinerungen, die auch in Lothringen die *Dudressieri*- Schichten charakterisiren.

Auch die Schichten des *Arietites obtusus* erscheinen im Norden des von mir untersuchten Gebiets am Rande der Ardennen in sandiger Entwickelung. Schon 1852 und 1853 hat TERQUEM[4] darauf hingewiesen, dass der Sandstein von Arlon im Alter den „Marnes à *Hippopodium*" gleichsteht. Er führt als Hauptleit-

---

1. Das Exemplar ist auf der handschriftlichen, von GREPPIN stammenden Etiquette als *Ammonites ziphus* ZIET. bestimmt und in «Description géologique du Jura Bernois et de quelques districts adjacents» (Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, vol. VIII) auf S. 24 unter diesem Namen beim mittleren Lias angeführt.

2. Die Thone des unteren Lias. — Württemberg. naturwissensch. Jahreshefte II, 1846, S. 205.

3. ENGEL: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, S. 91. — SCHLICHTER: Ueber Lias Beta. Württemberg. naturwissenschaftliche Jahreshefte 1885, S. 88.

4. Note sur le grès de Hettange. Bulletin de la Soc. géol. de France, 2e série, vol. 9, 1852, p. 574 ss. — Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles. Ibid. 1853, vol. 10, p. 374.

fossil, das auf diese Schichten beschränkt sein soll, die *Tancredia ovata* Terq. sp. an. Nach den späteren Angaben von Dewalque[1] liegt letzteres Fossil in einem tieferen Niveau, nämlich in den oberen Schichten des Luxemburger Sandsteins, welche den Oppel'schen Zonen des *Arietites Bucklandi* und des *Pentacrinus tuberculatus* entsprechen[2]; die über diesen folgenden, sandigen Schichten werden als „Grès de Virton" bezeichnet und noch in zwei weitere Horizonte zerlegt[3], von denen wir den unteren mit der Zone des *Arietites obtusus*, den oberen mit den Raricostaten-Bänken Lothringens vergleichen können. In der Umgegend von Arlon, dem einzigen Punkt, von dem ich diese Schichten aus eigener Anschauung kenne, sind die unmittelbar auf die „Marne de Strassen"[4] folgenden Sandsteine sehr arm an Fossilien.

Dewalque erwähnt jedoch aus seinem „unteren Niveau" des Grès de Virton[5]:

Arietites Conybeari Sow. sp.
Arietites obtusus Sow. sp.
Arietites stellaris Sow. sp.

---

1. Note sur les divers étages de la partie inférieure du Lias dans le Luxembourg etc. Bulletin de l'Acad. royale de Belgique, tome 1, Appendice, 1853—54, p. 15. — Observations critiques sur l'âge des grès liasiques du Luxembourg. Bull. de l'Acad. royale de Belgique, 2e série, t. II, nº 6, 1857, p. 8, p. 12. — Description du Lias de la Province de Luxembourg. Liége 1857, p. 33—34. — Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, p. 133 ss., p. 345.

2. Grès de Florenville und calcaire sableux d'Orval von Dewalque, Prodr. d'une descr. géol. de la Belg., p. 134, p. 308 u. p. 345.

3. Note sur les divers étages qui constituent le Lias moyen et le Lias supérieur dans le Luxembourg etc. Bull. de l'Acad. royale de Belg., tome XXI, nº 8, 1854, p. 4 ss. — Observations critiques. Ibid. 1857, 2e sér., II, nº 6, p. 11 ss. — Description du Lias etc. l. cit., p. 48 ss. — Prodrome d'une descr. géol. de la Belgique, p. 136 ss.

4. Kalkig-mergelige Schichten im Hangenden des Luxemburger Sandsteins. Sie bilden an der Bellevue, zwischen Arlon und Attert, die Aequivalente der Zone des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus*. Siehe S. 18 und ibid. Anm. 1.

5. Description du Lias etc. (l. cit.), p. 51. — Prodrome, p. 137.

Dies sind Fossilien, aus deren Vorkommen sich die Zugehörigkeit der unteren Stufe des Grès de Virton von Dewalque zur Obtusus-Zone ergiebt[1].

II. Schichten mit *Arietites* (*Caloceras*) *raricostatus.*

Calcaire ocreux.

Im Hangenden der eben besprochenen Dudressieri-Schichten findet sich durch ganz Lothringen verbreitet eine Reihe theils kalkiger, theils mergeliger Schichten, die von den französischen Autoren[2] als „calcaire ocreux“ oder „calcaire à bélemnites“ bezeichnet wurden. In einem Theil derselben tritt der weit verbreitete *Dactylioceras Davoei* Sow. sp. auf, und aus diesem Grunde ist die ganze Schichtenfolge von den neueren Autoren[3] als Davoei-Kalk zusammengefasst worden.

In letzterem Sinne glaube ich diese Bezeichnung nicht beibehalten zu können, weil sie die irrthümliche Vorstellung erweckt, dass dieses ganze Schichtensystem der „Zone des *Dactylioceras Davoei*“ anderer Gebiete, also der unteren Abtheilung des mittleren Lias, im Alter zu vergleichen sei.

Wie ich im Folgenden darthun zu können glaube, ist dies

---

1. Observations critiques (l. cit.), p. 13—14. — Description du Lias (l. cit.), p. 10—11, p. 55.

2. V. Simon: Mémoire sur le Lias du département de la Moselle. Mém. de l'Acad. de Metz, 1836—37, p. 15. — Levallois: Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe. Annales des Mines, 4e sér., vol. 19, 1851. p. 20. — Terquem: Paléontologie du département de la Moselle. Statistique de la Moselle, 1855, p. 15. — Fridrici: Aperçu géologique du département de la Moselle, Metz 1862, p. 77.

3. Jacquot, Terquem et Barré: Description géologique et minéralogique du département de la Moselle, Paris 1868, p. 203 ss. — Branco: Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. z. geolog. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. II, H. 1, S. 10, S. 148. — Schumacher, Steinmann, van Werveke: Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, Strassburg 1887, S. 36 ff.

nur für einen Theil dieser Schichten der Fall, während ein anderer Theil noch eine ausgezeichnet unterliasische Fauna beherbergt, welche die Zutheilung dieser Bänke zum unteren Lias nothwendig erscheinen lässt.

Im französischen Lothringen wurde dieser Schichtencomplex schon früher in die beiden Horizonte des „*calcaire ocreux*" (Leitfossilien: *Oxynoticeras Guibalianum*, *Oxynoticeras Buvignieri*) und des „*calcaire à Ammonites Davoei*" gegliedert[1]. Für die Umgegend von Metz hingegen blieben die hierhin gehörigen Schichten entweder ganz vereinigt[2], oder es wurde doch nur die Abtrennung einer unteren, mergeligen Abtheilung (Numismalis-Mergel) von einer oberen, kalkigen (Davoei-Kalk) versucht[3].

Meine Untersuchungen haben mich dazu geführt, drei Abtheilungen auszuscheiden, nämlich eine untere kalkige, eine mittlere mergelige und eine obere kalkige. Im Wesentlichen liegen die Verhältnisse in der Umgegend von Nancy und in Deutsch-Lothringen gleich, doch sind die einzelnen Abtheilungen verschieden mächtig. In der Umgegend von Metz sind die unteren Kalkbänke nur schwach entwickelt und deshalb übersehen worden, während bei Nancy auch die Mergel der mittleren Abtheilung eine unbedeutende Rolle spielen. Ueberall sind jedoch zwei festere Kalkhorizonte vorhanden, welche durch mergelige Schichten getrennt werden.

Ueber das Alter des mergeligen Niveaus kann für Deutsch-Lothringen kein Zweifel herrschen; es schliesst die bezeichnende Fauna der Numismalis-Mergel ein und wurde deshalb mit Recht

---

1. Terquem et Berthelin: Étude microscopique des marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy. Mém. de la Soc. géolog. de France, 2e sér., vol. 10, 1875; Introduction, p. 1. — Braconnier: Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle, Nancy 1879, p. 156. — Bleicher: Guide du géologue en Lorraine, Paris 1887, p. 50 u. 171.

2. Siehe die Anm. 3 auf vorhergehender Seite.

3. Steinmann: Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 15. — Schumacher, Steinmann und van Werveke: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen, S. 36.

von STEINMANN[1] als das Aequivalent der beiden OPPEL'schen Zonen der *Dumortieria Jamesoni* und des *Phylloceras ibex*, also als unterste Stufe des mittleren Lias angesehen.

Die unteren Kalkbänke sind also älter als die tiefste Zone des mittleren Lias; die Fauna, welche sie einschliessen, fordert auch direkt eine Vereinigung mit dem unteren Lias. Für diese Abtheilung werde ich die Bezeichnung Raricostaten-Schichten oder Raricostaten-Bänke verwenden[2].

Der im Hangenden der Numismalis-Mergel befindliche zweite Kalkhorizont mag den Namen „Davoei-Kalk" behalten. Sowohl der Lagerung als auch der Fauna nach ist er mit den gleichnamigen Schichten anderer Gebiete identisch, und in dieser Fassung entspricht er auch vollkommen den Schichten, die in der Umgegend von Nancy durch TERQUEM und BERTHELIN[3], BRACONNIER und BLEICHER als „couche à *Ammonites Davoei*" ausgeschieden worden sind.

Ueberall in Lothringen, wo sich das unmittelbare Hangende der Dudressieri-Schichten beobachten lässt, wird dasselbe durch ziemlich feste, in frischem Zustande bläuliche oder graue, rostgelb verwitternde Kalke gebildet, welche sich durch reichlichen, besonders beim Verwittern hervortretenden Gehalt an Eisenoolith leicht erkennen lassen[4]. Oft ist das Gestein etwas sandig,

---

1. Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 15 u. 25.

2. Sie entsprechen dem «*calcaire ocreux*» von TERQUEM und BERTHELIN und von BLEICHER (l. cit.).

3. l. cit.

4. Eine mikroskopisch-petrographische Untersuchung dieses Gesteins wurde durch Herrn Professor Dr. BLEICHER vorgenommen. Die Resultate derselben sind im Bulletin des Séances de la Société des Sciences de Nancy mitgetheilt. (Séance du 16 juillet 1891, p. 48, und Séance du 18 décembre 1891, 4e année, janvier 1892, n° 1, p. 2.)

so dass Schichten, die längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt waren, ganz das Aussehen eines braunen Sandsteins mit Eisenoolithkörnern haben.

An den Gehängen machen sich die festen rostbraunen Bänke über dem dunkeln, thonigen Verwitterungsboden der Dudressieri-Schichten stets auffallend bemerkbar. Auch die Fossilien werden reichlicher. Man braucht nicht mehr die harten Knollen zu zerschlagen, sondern die Versteinerungen wittern meist frei aus den mürbe gewordenen Gesteinen heraus.

Am häufigsten sind *Gryphaea obliqua* und *Waldheimia* (*Zeilleria*) *cor*, daneben finden sich zahlreiche andere Formen, zumal Brachiopoden und Belemniten.

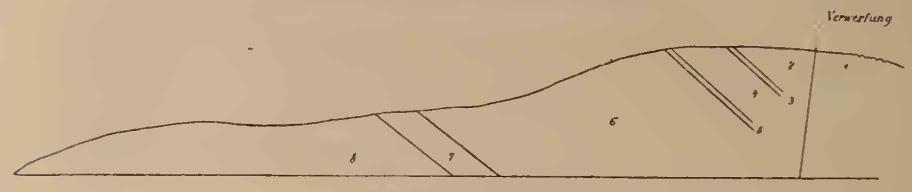
Dass diese Bänke unmittelbar über den Dudressieri-Schichten liegen und nicht etwa noch von Numismalis-Mergeln unterlagert werden, konnte ich in unzweideutiger Weise an dem schon genannten grossen Eisenbahneinschnitt östlich von Station Künzig bei Diedenhofen beobachten.

Dort wurde im Frühling 1891 bei Ausführung von Erweiterungsarbeiten ein Profil blossgelegt, welches ich leider nicht genau aufnehmen konnte, da mir ein Betreten des Bahnkörpers nicht erlaubt war; doch hatte ich hinreichend Gelegenheit, die verschiedenen freigelegten Schichten zu untersuchen. Der untere Theil des Einschnitts besteht, wie Seite 46 mitgetheilt wurde, aus Dudressieri-Schichten. Unmittelbar über diesen zeigten sich an einigen Stellen die Kalkbänke der Raricostaten-Schichten, reich an Fossilien, zumal an *Gryphaea obliqua* und Brachiopoden. Die harten Bänke wurden herausgebrochen und zur Beschotterung des nördlich vom Bahneinschnitt hinführenden Wegs benützt. Dieselben Bänke streichen auch in den Feldern nördlich der Eisenbahnlinie aus.

Der zweite Punkt, an dem ich die direkte Ueberlagerung der Dudressieri-Schichten durch die Raricostaten-Kalke beobachten

konnte, liegt nur einige Kilometer westlich von dem eben beschriebenen Vorkommen am Steilabfall der Mosel bei Illingen. Der Aufschluss befindet sich an dem Wege, der von der Kirche des Dorfes aus Anfangs in westlicher, dann in nördlicher und nordwestlicher Richtung nach der Mosel hinabführt. Zunächst trifft man zu beiden Seiten des Hohlwegs die fossilarmen Thone der Obtusus-Zone; an diese stossen, durch eine Verwerfung getrennt, die jüngeren Schichten an. Die Gliederung derselben zeigt das folgende Profil, welches ich am 12. Oktober 1891 aufgenommen habe :

Illingen, Hohlweg nordwestlich des Ortes.



Maasstab : 1 : 200.

1. Fossilarme β-Thone (*Gryphaea obliqua, Belemnites acutus*).
2. (Nicht aufgeschlossen.)
3. 0,22 m mächtige graue Kalkbank, vertikal zerklüftet, reich an Belemniten.
4. Mergel, grau und gelblich, mit eingelagerten Kalkknollen. *Ammon. capricornu*, *Amm. fimbriatus*, *Amm. Davoei*, Belemniten. — Vergleiche die Bemerkungen Seite 101.
5. Kalkbank, grau, mergelig, wie 3 vertikal zerklüftet, mit Belemniten. — 0,22 m.
6. Numismalis-Mergel. *Waldheimia numismalis*, verkieste Ammoniten (*Polymorphites polymorphus*). — Etwa $5\frac{1}{4}$ m.
7. Raricostaten-Kalkbank, braun, eisenoolithisch, mit *Gryphaea obliqua*, *Belemnites*, *Waldheimia cor*, *Rhynchonella*, etc. etc. — Mächtigkeit 0,7 m.
8. Dudressieri-Schichten. Schwarze Thone mit eingelagerten, blauen, dunkeln Kalkknollen. *Aegoceras* cf. *planicosta*.

Dieses Profil ist das einzige mir auf deutsch-lothringischem Gebiet bekannt gewordene, welches gleichzeitig das Hangende und das Liegende der Raricostaten-Schichten deutlich aufgeschlossen zeigt. Zum Vergleich gebe ich das Profil wieder, welches Bleicher[1] von Col du Mauvais-Lieu unweit Nancy mittheilt.

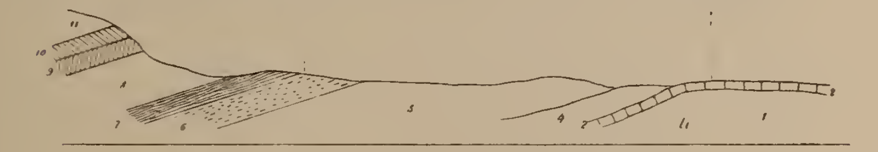
---

1. Guide du géologue en Lorraine, p. 170.

Die sandigen Mergel 3 sind in der Zeichnung nicht ausgeschieden; sie sind vielmehr, wie man nach dieser sowie nach den in der Erklärung dazu angegebenen Mächtigkeiten der Schichten annehmen muss, mit dem überlagernden Davoei-Kalk 4 vereinigt. Da die Schicht 3 die Fauna der Numismalis-Mergel führt[1], so

Profil am Col du Mauvais-Lieu bei Nancy, nach Bleicher[2].

Maasstab: 1 : 50 000 für die Länge, Höhe übertrieben.



Erklärung nach Bleicher.

1. Blaugraue Mergel mit Kalkknollen. Oberer Theil des Horizonts mit *Hippopodium ponderosum*, der Basis des mittleren Lias nach Bleicher, mit den mehr oder weniger in den Knollen eingebackenen Fossilien: *Gryphaea obliquata* Sow., *Ammonites capricornus* Schl., *A. armatus* Sow., etc. — Entsprechen den Dudressieri-Schichten.
2. Ockerkalk, kompakt, löcherig, als hervorragendes Gesims die unteren Mergel überlagernd; mit zahlreichen Fossilien: *A. Guibalianus*, *A. Buvignieri*, *Gryphaea obliquata*, *Waldheimia cor*, etc. Mächtigkeit etwa 0,40 m. — Diese Bank entspricht unseren Raricostaten-Kalken.
3. Sandige Mergel, reich an Schwefelkiesknollen, mit denselben Fossilien wie 2 und besonders *Rhynchonella furcillata*. Mächtigkeit 0,60 m. — Entsprechen den Numismalis-Mergeln.
4. Graublauer, mergeliger Kalk, an der Luft röthlich verwitternd, reich an Algen, mit *Ammonites Davoei*, *A. fimbriatus*, *Belemnites niger*, etc. Mächtigkeit 0,50 m. — Entspricht dem Davoei-Kalk. — Vergleiche die Bemerkungen Seite 102.
5. Mergel, unten eisenschüssig und sandig, nach oben grau werdend mit eisenschüssigen Knollen, Basis des Horizonts mit *Bel. clavatus* und *Ammonites margaritatus*. Mächtigkeit unbekannt. — Entsprechen den Blättermergeln.

ergiebt sich, dass wir sie mit den Numismalis-Mergeln Deutsch-Lothringens trotz ihrer stark reducirten Mächtigkeit vergleichen können. Es besteht demnach Uebereinstimmung der Schichtenfolge in der Umgegend von Nancy einerseits und im äussersten Norden von Deutsch-Lothringen andererseits.

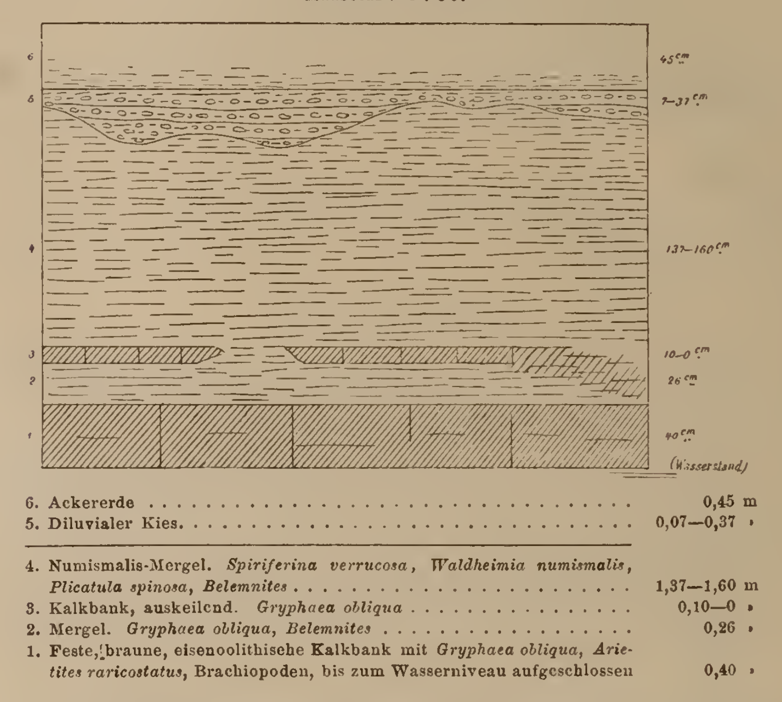
---

1. Siehe Seite 80.
2. Guide du géologue en Lorraine, Paris-Nancy, 1887, p. 170 u. 171.

Schon durch diese beiden weit von einander entfernten Profile wäre es ausserordentlich wahrscheinlich, dass im ganzen westlichen Deutsch-Lothringen die Verhältnisse ähnlich liegen. Dass dies in der That der Fall ist, beweisen die folgenden Beobachtungen :

Olgy, Profil in einem Wasserriss.

Maasstab: 1 : 50.



6. Ackererde	0,45 m
5. Diluvialer Kies	0,07—0,37 »
4. Numismalis-Mergel. *Spiriferina verrucosa*, *Waldheimia numismalis*, *Plicatula spinosa*, *Belemnites*	1,37—1,60 m
3. Kalkbank, auskeilend. *Gryphaea obliqua*	0,10—0 »
2. Mergel. *Gryphaea obliqua*, *Belemnites*	0,26 »
1. Feste, braune, eisenoolithische Kalkbank mit *Gryphaea obliqua*, *Arietites raricostatus*, Brachiopoden, bis zum Wasserniveau aufgeschlossen	0,40 »

Unweit des für die Numismalis-Mergel und die Amaltheen-Thone klassischen Punktes Malroy, an der Strasse nach Argancy, zweigt nahe bei dem Dorfe Olgy eine Strasse ab, vor welcher sich eine Grube in den Numismalis-Mergeln findet. Dort habe ich zwei Profile aufgenommen, von denen ich das eine durch eine Grabung erhielt, während das andere im letzten Frühling durch Hochwasser des kleinen Baches freigelegt wurde. Die beiden Profile zeigen ausserordentlich deutlich die Ueberlagerung,

nicht, wie bisher angenommen wurde, Unterlagerung der Raricostaten-Bänke durch Numismalis-Mergel, weshalb ich das eine, jetzt noch der Beobachtung zugängliche, hier mittheile.

Folgende Liste enthält die wichtigsten der Fossilien, welche zweifellos aus den Raricostaten-Schichten stammen. Sie beweist, dass letztere dem unteren Lias zugetheilt werden müssen. — Eine vollständigere Fossilliste siehe: Nachtrag, S. 97.

Arietites (*Caloceras*) *raricostatus* ZIET. sp.
" " *carusensis* D'ORB. sp.
" " *Nodotianus* D'ORB. sp.
" " *aplanatus* HYATT.
" (*Vermiceras*) *Conybeari* SOW. sp.
" (*Arnioceras*) *Bodleyi* BUCKM. sp.
" " *Macdonelli* PORTL. sp.
" (*Asteroceras*) *obtusus* SOW. sp.
" " *stellaris* SOW. sp.
" " *Brooki* SOW. sp.
" " *impendens* YOUNG u. BIRD sp.
Oxynoticeras oxynotum QUENST. sp.
" *Greenoughi* SOW. sp. (= *Guibalianum* D'ORB. sp. teste HYATT.)
" *Buvignieri* D'ORB. sp.
" *Lotharingicum* REYNÈS sp.
Aegoceras densinodum QUENST. sp.
(? = *muticum* D'ORB. sp.)
" (*Deroceras*) cf. *armatum* SOW. sp.
" (*Microceras*) *planicosta* SOW. sp.
" ? *biferum* QUENST. sp.
Nautilus intermedius SOW.
Belemnites acutus MILL.
" *umbilicatus* BLV.
Pleurotomaria (*Cryptaenia*) cf. *expansa* SOW. sp.

Pleurotomaria granosa SCHLOTH. sp.
Eunema imbricata SOW. sp.
Trochus laevis SCHLOTH. sp. (= *glaber* KO. u. DUNK.)
„ *Nisus* D'ORB.
Cardinia Philea D'ORB.
„ *hybrida* SOW. sp.
Pholadomya Idea D'ORB.
Pleuromya liasina SCHÜBL. sp.
Unicardium cardioides BEAN sp.
Hippopodium ponderosum SOW.
Pecten priscus SCHL.
„ *textorius* SCHL.
„ *subulatus* MST.
„ (*Pleuronectes*) *lunaris* ROEM.
Avicula (*Oxytoma*) *inaequivalvis* SOW.
„ (*Pseudomonotis*) *papyria* QUENST. sp.
Lima (*Radula*) *pectinoides* SOW. sp.
„ (*Plagiostoma*) cf. *gigantea* SOW.
„ (*Limea*) *acuticosta* GOLDF.
Plicatula sarcinula MST.
Gryphaea obliqua GLDF.
Spiriferina pinguis ZIET. sp.
„ *Walcotti* SOW. sp.
„ *Hartmanni* DESLONGCH.
„ *verrucosa* v. BUCH sp.
Waldheimia (*Zeilleria*) *cor* LMK. sp.
„ „ cf. *numismalis* LMK. sp.
„ „ *cornuta* SOW. sp.
„ „ cf. *indentata* SOW. sp.
„ „ cf. *Moorei* DAVIDS.
„ „ *perforata* PIETTE sp.
„ „ *Waterhousi* DAVIDS.

Terebratula punctata Sow.
„ *subovoides* Desl., non Roem. (= *Radstockiensis* Dav.).
„ *Edwardsi* Dav.
Rhynchonella tetraedra Sow. sp.
„ *variabilis* Schl. sp. (= *Briseïs* Gemm.).
„ *furcillata* Theod. sp.
„ *plicatissima* Quenst. sp.
„ *oxynoti* Quenst. sp.
„ *calcicosta* Quenst. sp.

Brachiopoden und Gryphaeen überwiegen bedeutend.

Von Cephalopoden sind nur die Belemniten überall häufig; die Ammoniten sind, wie es scheint, auf gewisse Gebiete beschränkt. Am häufigsten trifft man sie in der Gegend zwischen Nancy und Courcelles a. d. Nied. Schon in der Gegend von Metz sind sie bedeutend seltener, und nördlicher, in der Nähe von Diedenhofen, treten sie vollständig zurück[1]. Aehnlich scheint auch die Verbreitung von *Hippopodium ponderosum* Sow. zu sein.

Die Fossilien sind sämmtlich verkalkt und lassen sich, wenn sie nicht von selbst frei auswittern, nur schwer aus den harten Gesteinen herausarbeiten.

Die Ammoniten-Fauna besteht im Wesentlichen aus Arieten und Oxynoten; die Capricornier treten sowohl an Arten- wie an Individuenzahl ausserordentlich zurück. Der ganze Habitus der Fauna ist ein unterliasischer, und bei der Gegenwart leitender Fossilien wie *Arietites raricostatus*, *Oxynoticeras oxynotum* u. s. w. kann über die Zugehörigkeit dieser Schichten zur oberen Abtheilung des unteren Lias wohl kein Zweifel bestehen.

---

1. Auffallenderweise haben sich gerade hier im Norden Lothringens Leitfossilien der Zone des *Arietites obtusus*, allerdings nur vereinzelt, in den Raricostaten-Bänken, gefunden, wie z. B. *Arietites obtusus* und *stellaris*. Vgl. auch die Anmerkung 2 auf folgender Seite.

Dagegen stösst die genauere Stellung innerhalb dieser Formationsabtheilung auf Schwierigkeiten. OPPEL theilt die jüngeren Bildungen des unteren Lias in die drei Zonen des *Arietites obtusus*, des *Oxynoticeras oxynotum* und des *Arietites raricostatus*, und ihm sind die meisten Autoren gefolgt.

Die Zone des *Arietites obtusus* haben wir bereits kennen gelernt. Bei der Verschiedenheit der Cephalopoden-Fauna unserer Kalkbänke von derjenigen der fossilarmen Thone und der Dudressieri-Schichten brauchen wir sie wohl nicht mehr in Betracht zu ziehen[1]. Die beiden anderen Zonen jedoch können mit der gleichen Berechtigung zum Vergleich mit den Raricostaten-Schichten herbeigezogen werden.

In anderen Gebieten getrennt auftretende Fossilien kommen bei uns in derselben Bank vor, und zwar überwiegt je nach den Fundorten bald die Gruppe der Arieten, bald die der Oxynoten. Die Capricornier spielen stets eine nur untergeordnete Rolle.

Wir dürfen daher wohl annehmen, dass wir in unseren Raricostaten-Schichten die Aequivalente der beiden OPPEL'schen Zonen vor uns haben[2]; an eine weitere Zerlegung der höchstens 1 m mächtigen Kalkbank kann nicht gedacht werden. Zur Rechtfertigung des von mir für diesen Horizont gewählten Namens Raricostaten-Schichten bemerke ich, dass das namengebende Fossil, wenn es auch nicht gerade überall häufig ist, doch auf dieses Niveau beschränkt bleibt und sich durch seine allgemeine Verbreitung innerhalb der mitteleuropäischen Lias-

---

1. Siehe nachfolgende Anmerkung sowie vorhergehende Seite, Anmerkung 1.

2. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in Gebieten, in denen diese Bänke sich mächtiger entwickeln, vielleicht auch noch die obersten Schichten der Zone des *Arietites obtusus* darin mit vertreten sind. Darauf weist das Vorkommen von *Arietites obtusus*, *stellaris* etc. in den Raricostaten-Schichten des nördlichen Deutsch-Lothringen hin.

provinz ganz besonders zum Leitfossil eignet. *Oxynoticeras oxynotum* Quenst. sp. ist wenigstens in Deutsch-Lothringen und im Elsass nicht diesen Schichten eigenthümlich, sondern bereits in der Zone des *Arietites obtusus* gefunden (s. oben).

Die Raricostaten-Schichten habe ich quer durch das ganze westliche Deutsch-Lothringen verfolgt und gefunden, dass sie trotz ihrer geringen Mächtigkeit dennoch eine gewisse Rolle in der Configuration der Oberfläche spielen. Wegen ihrer Festigkeit verwittern die Bänke schwerer als die höheren und tieferen Schichten und bilden daher fast überall innerhalb ihres Verbreitungsbezirks die Decken kleiner Plateaus, während der ächte Davoei-Kalk, dem man bisher diese Rolle zuschrieb, sich wenig bemerkbar macht.

Die Raricostaten-Bänke werden oft vorübergehend zur Beschotterung von Wegen ausgebeutet; die Gruben sind aber nie bedeutend und werden meist bald wieder eingeebnet. Alsdann ist jedoch dieser Horizont fast immer mit Sicherheit an den auf den Aeckern umherliegenden Kalkstücken zu erkennen.

Die klassischen Punkte der Umgegend von Nancy, wie Essey, Seichamp, Saulxures u. s. w., von denen wir am besten ausgehen, um die Verbreitung der lothringischen Raricostaten-Schichten zu verfolgen, sind so bekannt, dass ich nicht näher auf dieselben einzugehen brauche. Unmittelbar an der deutsch-französischen Grenze zeigen sich die Bänke mit unverändertem Charakter wieder. Ein fast zusammenhängender Zug zieht sich aus der Gegend von Cheminot bis Soetrich nördlich von Diedenhofen in ähnlichem Verlauf wie der Gryphitenkalk. Mehrere vereinzelte Partieen liegen bei Delme, Tincry, Tragny, Luppy und Béchy rings um die Côte de Delme.

In diesem letzteren Gebiet finden sich unsere Schichten fast immer nur in Aufschlüssen auf den Aeckern, und dann ist grosse Vorsicht nothwendig, um die Fossilien dieser Zone nicht

mit solchen der höheren Schichten zu verwechseln, deren Gesteine oft eine gewisse Aehnlichkeit mit den Raricostaten-Kalken haben.

Die besten Fundorte für Versteinerungen liegen in der Mitte zwischen den Ortschaften Delme, Tincry und Xocourt, ferner südöstlich von Tragny, dann zu beiden Seiten der Strasse von Béchy nach Luppy, endlich westlich von Luppy, in der Richtung gegen Solgne, besonders westlich von der Strasse nach Buchy am Waldrande.

In dem westlichen Verbreitungsbezirke haben die Raricostaten-Schichten zweifellos früher ebenso einen zusammenhängenden Zug gebildet wie der Gryphitenkalk. Jetzt aber hat die Erosion so weit eingeschnitten, dass die Bänke sich nur noch isolirt auf den Höhen der Plateaus finden, während bald die älteren fossilarmen Thone, bald diluviale Ablagerungen die Gehänge bilden.

Ich kenne südlich von Metz Aufschlüsse auf dem Hügelzug nördlich von Louvigny, ferner auf den Höhen zwischen Fleury und Peltre, die als „Le Tonneau" und „Haut-Guenot" auf der Specialkarte im Maasstab 1 : 25 000 (Blatt Verny) bezeichnet sind. Ebenso zeigt der als „Haut-Boutan" bezeichnete Hügel zwischen Magny a. d. Seille und Marly eine Decke von Raricostaten-Schichten. Oestlich von Metz findet man Aufschlüsse auf dem Höhenzug, der von Peltre bis Plantières reicht und die Ortschaften Queuleu und Plantières sowie die Meiereien von Bévoie trägt. In einem dort angesetzten Bohrloch wurden die Raricostaten-Schichten wenig unter der Oberfläche in einer Mächtigkeit von etwa 1 m durchteuft, und die von FRIREN[1] beschriebene „Faune fossile de Bévoie" stammt grösstentheils aus den Verwitterungsresten derselben Bänke. Die Decke des

1. Mélanges paléontologiques II. — Bull. de la Soc. d'hist. nat. Metz, 1886.

Weinberghügels unmittelbar vor dem Fort Manteuffel[1] und der Höhe nördlich von Failly besteht aus Raricostaten-Kalk. Von hier an lässt sich derselbe über Charly, Malroy und Olgy bis Rugy verfolgen.

Gute Aufschlüsse bietet wieder die Gegend von Monterchen. Südöstlich von diesem Orte und nördlich, gegen Rörchingen zu, finden sich zahlreiche Gruben in den Raricostaten-Schichten, die im Dorfe Rörchingen selbst anstehen. Bei Gelingen und Reningen habe ich sie wieder getroffen, und zahlreiche Gruben legen dieses Niveau auch in der Gegend von Stückingen bloss. Die Aufschlüsse von Künzig und Illingen bei Diedenhofen habe ich bereits erwähnt, und nördlich von Diedenhofen lassen sich die Raricostaten-Bänke noch weiter beobachten, wie z. B. bei Sötrich unweit Gross-Hettingen.

In der Nähe von Ewringen und Nieder-Rentgen tritt die Zone auf luxemburgisches Gebiet über. Hier entspricht sie den untersten Schichten der auf der geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg als Davoei-Kalk ausgeschiedenen Bildungen. In dem Bahneinschnitt zwischen km 6 und 7 der Linie von Luxemburg nach Oetringen treten die Raricostaten-Schichten in deutlicher Ausbildung als Kalkbänke mit charakteristischer Fauna auf[2].

Man ersieht daraus, dass sie als ein in der östlichen Umrandung des Pariser Beckens weit verbreiteter Horizont anzusehen sind.

Aus dem Unter-Elsass ist bisher nur durch HAUG's Mittheilung[3] das Vorkommen von Aequivalenten der Zone des

---

1. In STEINMANN, Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 31, Anmerkung, als Davoei-Kalk angeführt.

2. Vgl. S. 49, unten.

3. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér., vol. 14, p. 51. — Mitth. der Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Els.-Lothr., Bd. I, Heft I, S. 30.

Arietites raricostatus bekannt. Die Angaben stützen sich auf das Profil im Strasseneinschnitt westlich von Zinsweiler, aus dem *Gryphaea obliqua* Gldf. und *Arietites raricostatus* Ziet. erwähnt werden.

An diesem Aufschluss ist jetzt von den Raricostaten-Schichten wenig mehr zu sehen, weil sie grösstentheils durch die darüber liegenden Numismalis-Mergel verschüttet sind. Einen guten Aufschluss fand Dr. Schumacher bei Hochfelden. Südwestlich von diesem Orte, unmittelbar am Rhein-Marne-Kanal, ist eine neu angelegte Mergelgrube im Betrieb, in der die obersten Schichten des Lias β und die untersten Schichten des mittleren Lias aufgeschlossen sind. Die südliche Wand dieses Bruches zeigte unter der Ackererde (*a*) und diluvialem Kies (*b*) das folgende Profil, welches durch Herrn Dr. Schumacher und mich am 27. Juni 1891 aufgenommen wurde.

Von den durch dieses Profil blossgelegten Schichten sind die Mergel 1—2 und die Kalkbank 3 ohne Weiteres mit ihren lothringischen Aequivalenten zu identificieren. Die Mergel entsprechen den Numismalis-Mergeln, die Kalkbank den Raricostaten-Schichten Lothringens. Erstere führen die charakteristische Brachiopodenfauna, letztere enthielten ausser der leitenden *Gryphaea obliqua* ein schlecht erhaltenes Exemplar eines Arieten, den ich für *Arietites raricostatus* Ziet. halte. Auffallend ist nur die geringe Mächtigkeit der Kalkbank[1] und das Vorkommen von *Gryphaea obliqua* in den Mergeln über derselben. Da ich in Lothringen *Gryphaea obliqua* nicht über die Raricostaten-Bank hinauf nachweisen konnte, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die untersten Mergelschichten noch der Zone des *Arietites raricostatus* angehören, wie ja auch in Schwaben über dem Betakalk mergelige Schichten folgen, welche die Zone

1. 0,2 m gegenüber 0,7 m bei Illingen und bei Olgy.

Hochfelden. Bruch am Rhein-Marne-Kanal, südliche Wand.

Maasstab 1 : 100.

1. Mergel, grau, gelb gebändert, die grauen Lagen gegen 0,1, die gelben gegen 0,05 m mächtig; fetter als 2 und etwas dunkeler. — Belemniten . . . . 0,7 m
2. Mergel, gelb, oder grau und gelb gebändert, die grauen Lagen meist ca. 5, die gelben meist 1—3 cm mächtig. — Magerer und in Folge des Vorwaltens der gelben Lagen lichter als 1. Einige Decimeter unter der Oberkante dieser Schicht erscheinen, ziemlich weitläufig eingestreut, Knollen von grauem, gelb verwitterndem Kalk, welche 3—7 cm grössten Durchmesser haben und kleine Belemnitenfragmente enthalten. Zu unterst 0,1 m röthlich-brauner Thon. 1,3—1,6 m.
   Durchschnittsmächtigkeit. . . . . 1,4 »
   Versteinerungen der Schichten 1-2 (Numismalis-Mergel): *Belemnites*, *Pecten priscus*, *Plicatula spinosa*, *Spiriferina verrucosa*, *Spiriferina rostrata*, *Rhynchonella*. Unten kleine Exemplare von *Gryphaea obliqua*.
3. Kalkbank, dunkelblaugrau, mit Einschlüssen von gelblichgrauem Kalk in unregelmässig begrenzten, rundlichen bis länglichen Wülsten von 1 dm längstem Durchmesser. 0,16—0,24 m.
   Durchschnittsmächtigkeit . . . . 0,2 »
   Fossilien: *Lima gigantea*, *Gryphaea obliqua*, *Plicatula*, zahlreiche Belemniten, *Arietites* cf. *raricostatus* Ziet.
4. Mergel, dunkelgrau und ziemlich fett, schieferig, mit *Gryphaea obliqua* und *Belemnites acutus*. Oben stellenweise mit kleinen, bis 5 cm im Durchmesser haltenden Knollen von grauem Kalk, welche *Aegoceras biferum* Quenst. sp., *Pecten priscus* und *Rhynchonella calcicosta* führen sowie mit etwas grösseren (6 cm grossen) versteinerungsführenden (*Cucullaea*) Knollen von grauem Kalk, welche durch Eisenschaalen ovoïdenartig sind . . . . 0,17 »
5. Kalk, grau, wenig fest und unrein, mit Belemniten und *Gryphaea obliqua* . . . 0,06 »
6. Mergel, grau, heller als 4, etwa wie 2. An der Basis *Belemnites acutus* Mill. 0,17 »
7. Kalkbank, sehr dunkel, schwarzbraun, schieferig, zähe, mit Belemniten und *Gryphaea obliqua* . . . . 0,10 »
8. Thon, fossilarm, gelblich, untergeordnet grau. (Der frische Thon ist schwarz, die gelbliche Färbung geht nur etwa 20 cm tief in die Wand hinein.) Aufgeschlossen etwa. . . . . 0,40 »

des *Arietites raricostatus* ausmachen[1]. Leider sind im Elsass noch keine Ammoniten in den untersten Mergeln (2) beobachtet.

Die Schicht 4 des Profils ist durch das Vorkommen von *Aegoceras biferum* Quenst. sp., eines Leitfossils der Zone des *Oxynoticeras oxynotum*, das auch in Lothringen in den Raricostaten-Bänken vorkommt, als zu dieser Zone gehörig erwiesen. Unter derselben treten die Ammoniten vollständig zurück; nur *Gryphaea obliqua* und *Belemnites acutus* kommen häufiger vor. Die genauere Stellung der tieferen Schichten 5—7 ist daher noch nicht mit Sicherheit anzugeben, und es muss vorläufig dahin gestellt bleiben, ob sie noch den Raricostaten-Bänken zuzurechnen sind, oder ob wir in ihnen vielleicht die Aequivalente der lothringischen Dudressieri-Schichten vor uns haben.

In dem letzteren Falle würde die Schicht 8 bereits zu den „fossilarmen Thonen" gehören, mit welchen sie petrographisch vollständig übereinstimmt.

Von den verschiedenen in diesem Profil auftretenden Schichten haben sich einige auch an anderen Lokalitäten des Unter-Elsass gezeigt und scheinen deshalb hier eine weitere Verbreitung zu besitzen. Die Hauptkalkbank 3 ist wohl mit der von Haug beschriebenen Raricostaten-Bank von Zinsweiler identisch; die darüber liegenden Mergel, die, wie erwähnt, vielleicht theilweise noch zu den Raricostaten-Schichten gehören, sind ebenfalls bei Zinsweiler vorhanden und ausserdem noch durch Herrn Dr. van Werveke an einigen Punkten der Gegend von Weitersweiler (westlich von Buchsweiler) aufgefunden worden. Aehnliche Kalke wie die Knollen aus der Schicht 4 kenne ich von

1. Die «oberen Beta-Thone» oder «Raricostaten-Schichten». Vgl. Fraas: Württ. naturwissenschaftl. Jahreshefte, 2. Jahrg. 1846, S. 206. — Oppel: Juraformation. Ibid. 1856, 12. Jahrg. § 12, S. 57. — Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, S. 88, S. 91. — Schlichter: Ueber Lias Beta. Württemb. naturwissenschaftl. Jahreshefte 1885, S. 88—89.

Gumbrechtshofen, wo ich ebenfalls *Aegoceras biferum* QUENST. sp. fand. Dort kommen auch Brocken der Kalkbank 3 mit zahlreichen Exemplaren von *Gryphaea obliqua* vor. Solche kenne ich ferner von Reichshofen, Kirrweiler und Altenheim.

Von den ausserhalb des von mir untersuchten Gebiets liegenden Aequivalenten der Raricostaten-Schichten möchte ich zunächst hervorheben, dass sie sich in fast ununterbrochenem Zusammenhang durch das französische Lothringen, den Berner Jura und das Rhonebecken verfolgen lassen.

Von der Umgegend von Nancy an hat Herr Professor BLEICHER diesen Horizont mit gleichbleibender petrographischer Beschaffenheit bis in die Gegend von Mirecourt bei Epinal (Département des Vosges) nachgewiesen. Die charakteristischen Cephalopoden treten aber dort zurück; Brachiopoden und Myaciten spielen die Hauptrolle. Die Schichten sind meist wie in Deutsch-Lothringen stark durch Denudation und Erosion angegriffen, und man hat es fast immer mit dem Verwitterungsboden derselben, selten mit guten Aufschlüssen zu thun.

In der Gegend von Belfort und im Ober-Elsass sind diese Schichten noch wenig untersucht; auch scheint ihre Trennung vom Lias α und vom mittleren Lias weniger scharf und schwierig durchzuführen. In den Fossillisten, welche DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER[1] mittheilen, finden sich Fossilien, welche die Raricostaten-Bänke charakterisiren, theils beim Gryphitenkalk, theils beim mittleren Lias angegeben. Auf Taf. III, Fig. 50 geben die Autoren ein Profil von Sentheim bei Masmünster, in welchem sämmtliche Zonen des Lias vom oberen Lias bis zum Keuper aufgeführt werden. Die Aufschlüsse daselbst sind

---

1. Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin, Mulhouse 1866, p. 286 und 295.

aber jetzt verschüttet. Unter den Fossilien wird *Ammonites raricostatus*[1] angeführt.

In der Fossilliste des mittleren Lias[2] fallen folgende typisch unterliasische Formen auf:

Schlotheimia Boucaultiana d'Orb. sp.
Arietites raricostatus Ziet. sp.
Cardinia hybrida Sow. sp.
Spiriferina Hartmanni d'Orb.

Diese Formen stammen alle von Roppe bei Belfort oder von Sentheim; es scheinen demnach an diesen beiden Lokalitäten Vertreter der Raricostaten-Schichten aufgeschlossen gewesen zu sein.

Das Vorkommen jüngerer Ablagerungen des unteren Lias im Juragebiet ist durch Marcou[3] und Waagen[4] angegeben; die Schichten sind jedoch bisher noch nicht genauer gegliedert worden. Schon die Abgrenzung des Lias β nach unten und oben scheint nicht leicht durchzuführen, indem Fossilien aus dieser Abtheilung bald beim Gryphitenkalk, bald beim mittleren Lias angeführt werden. So citirt z. B. Greppin[5] in der Fossilliste des Gryphitenkalks folgende Versteinerungen, welche wohl eher an die jüngeren Schichten des unteren Lias erinnern:

Cardinia similis Ag.
„ *hybrida* Sow.
„ *concinna* Sow.
„ *gigantea* Quenst.

---

1. Loc. cit. p. 291 und 286.
2. Ibid. p. 295.
3. Recherches géologiques sur le Jura Salinois. — Mém. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 3, 1848.
4. Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, 1864.
5. Description géologique du Jura Bernois et de quelques districts adjacents. — Matériaux pour la carte géologique de la Suisse VIII, p. 22 ss.

Spirifer verrucosus v. BUCH.
Plicatula spinosa SOW.
Gryphaea obliqua GLDF.
Terebratula Rehmanni v. BUCH.
„ *numismalis* LMK.

In der von demselben Autor[1] mitgetheilten Liste der mittelliasischen Fossilien stehen folgende unterliasische Typen:

Ammonites spinaries QUENST.
„ *ziphus* ZIET.
„ *oxynotus* QUENST.
Pholadomya glabra AG. etc.

Die letzteren stammen nach GREPPIN alle aus einer Schicht (1 bei GREPPIN), die tiefer liegt als diejenige, welche die typisch mittelliasischen Fossilien enthält (Schicht 2). Für seine „assise inférieure“ gibt GREPPIN die Aequivalente nicht an, während er seine „assise supérieure“ mit dem Lias γ von QUENSTEDT parallelisirt (p. 24).

Von *Ammonites ziphus* habe ich schon früher gesprochen; das von GREPPIN mit diesem Namen belegte und mir vorliegende Fossil ist ein typisches Exemplar von *Aegoceras* (*Deroceras*) *Dudressieri* D'ORB. sp. und gehört wahrscheinlich den Dudressieri-Schichten, also der Zone des *Arietites obtusus*, an[2]. Bei einer Durchsicht der aus der GREPPIN'schen Sammlung in die geologische Landessammlung von Elsass-Lothringen übergegangenen Versteinerungen fand ich eine Anzahl von Formen, welche die Vermuthung, dass auch Raricostaten-Schichten in ähnlicher Entwickelung wie in Lothringen im Juragebiet vorkommen, ausserordentlich nahe legen. Vor allem wird dies durch ein typisches

---

1. Ibid. p. 24.
2. Cf. Seite 52.

Exemplar von *Arietites* (*Asteroceras*) *Brooki* Sow. sp. von Wartenberg bei Basel sehr wahrscheinlich gemacht. In Lothringen kann *Arietites Brooki* geradezu als leitend für die Raricostaten-Schichten angesehen werden. Das mir vorliegende Exemplar, welches von GREPPIN als *Ammonites bisulcatus* BRUG. oder *multicostatus* Sow. bestimmt war[1], findet sich in einem eisenschüssigen, rostbraunen Kalkgestein und ist zum Theil sehr schön herausgewittert. Das Vorkommen von *Gryphaea obliqua* GLDF.[2] weist auf den gleichen Horizont hin. Die grossen Cardinien gehören vielleicht ebenfalls hierher, doch möchte ich darüber kein sicheres Urtheil abgeben. Ein typisches Exemplar der *Waldheimia* (*Zeilleria*) *cor* LMK. sp. von Niederbölchen bei Basel, das vollständig mit der Form übereinstimmt, die STEINMANN als Typus im „geologischen Führer der Umgegend von Metz“, Fig. 10, abbildet, und das wohl zweifellos in diese Zone gehört, ist von HAAS[3] abgebildet[4] worden. HAAS stellt es (Erklärung zu Tafel XIII, Fig. 16) in den Lias α, wozu ihn vermuthlich die GREPPIN'sche Angabe: „Lias inférieur“ verleitete.

Zahlreiche Exemplare derselben Species liegen mir ferner von Pratteln bei Basel vor.

Ausserdem gehören auch die beiden Formen *Waldheimia Mariae* D'ORB. sp. und *Terebratula punctata* Sow. (zahlreiche Exemplare von Pratteln, Cornol, Niederbölchen und Bölchenfluh) in die Raricostaten-Kalke.

Ich glaube es durch diese Angaben hinreichend wahrscheinlich gemacht zu haben, dass auch im Juragebiet die Aequivalente der Raricostaten-Bänke vorhanden sind.

---

1. Loc. cit. p. 22.
2. Zahlreiche Exemplare von Pratteln, Wartenberg und Ruttehardt bei Basel.
3. Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. — Abh. z. geol. Specialk. von Elsass-Lothr. Bd. II, H. 2. Taf. XIII, Fig. 16.
4. Die Zeichnung ist leider missglückt und giebt durchaus keine richtige Vorstellung von dem Exemplar.

Im Rhonebecken sind die Schichten schon seit längerer Zeit bekannt und durch eine reiche Fauna gut charakterisirt.

Die ausgezeichnete Bearbeitung durch Dumortier[1] überhebt mich der Aufgabe, auf die Entwickelung der Raricostaten-Schichten im Rhonegebiet näher einzugehen.

Einige Worte möchte ich noch über die Faciesverhältnisse hinzufügen, welche sich nördlich von dem von mir untersuchten Gebiet geltend machen, wo auch diese Schichten über die alte Ardennenküste übergreifen.

Noch im Grossherzogthum Luxemburg zeigen sich die Raricostaten-Bänke in derselben petrographischen und palaeontologischen Ausbildung wie auf lothringischem Gebiet; ich konnte mich davon an dem Material überzeugen, welches Herr Dr. van Werveke in dem mehrfach erwähnten Eisenbahneinschnitt an der Linie von Luxemburg nach Oetringen gesammelt hat, wo die Kalke dieser Zone über den Dudressieri-Schichten anstehend blossgelegt sind. Andere Verhältnisse machen sich aber auf belgischem Gebiet geltend. Gleichwie die übrigen unterliasischen Ablagerungen erscheinen hier auch die Raricostaten-Bänke in littoraler, sandiger Ausbildung. Ich habe diese Entwickelung nur in der unmittelbaren Umgebung von Arlon (Belgisch-Luxemburg) aus eigener Anschauung kennen lernen können; zwischen dieser Stadt und Attert folgen südlich der Bellevue über der „Marne de Strassen“, die hier der Zone des *Belemnites acutus* und *Pentacrinus tuberculatus* entspricht, eisenschüssige Sandsteine, welche ausserordentlich fossilarm sind und wenigstens zum Theil der Zone des *Arietites obtusus* angehören dürften. Darüber lagern bei Arlon selbst graue bis gelbe, kalkige Sandsteine, in denen ich ausser Pflanzenresten nur *Gryphaea obliqua*,

---

1. Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. vol. II.

Lima pectinoides und Pentacriniten beobachtete. Diese Schichten halte ich für Aequivalente der Raricostaten-Schichten. Sie bilden einen Theil des „Grès de Virton“ der belgischen Geologen, unter welchem Namen die sandigen Schichten verstanden werden, die sich im Hangenden der „Marne de Strassen“ finden.

Dewalque hat schon 1854 seinen „Grès de Virton“ in zwei Abtheilungen zerlegt, welche verschiedene Faunen führen[1]. Die obere enthält eine Anzahl von Fossilien, die mit denjenigen der lothringischen Raricostaten-Schichten identisch sind, während die untere Abtheilung Leitfossilien der Zone des *Arietites obtusus* führt. In der Nähe der klassischen Lokalität Virton, zumal bei Èthe, scheinen diese Schichten besonders fossilreich entwickelt zu sein.

Folgende Arten führt Dewalque[2] aus seiner Oberregion des Sandsteins von Virton an:

Ammonites armatus
„ *Buvignieri*
„ *fimbriatus*
„ *Guibalianus*
„ *planicosta*
„ *Valdani*
Pholadomya Hausmanni
Pecten aequivalvis
Ostrea cymbium, v. depressa (*O. Broliensis* Bv.)
Terebratula numismalis.

---

1. Note sur les divers étages qui constituent le Lias moyen et le Lias supérieur dans le Luxembourg et les contrées voisines. — Bulletin de l'Acad. de Belg., vol. 21, 2, p. 2. — Bull. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 11, p. 546.

Description du Lias de la Province de Luxembourg, Liège 1857, p. 49 ss.

Prodrome d'une description géologique de la Belgique, p. 136 ss.

2. Note sur les divers étages qui constituent le Lias moyen et supérieur dans le Luxembourg et les contrées voisines, p. 6. — Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, p. 137. (2e édit. 1880, p. 156.)

Ammonites Buvignieri und *Guibalianus* sind in Lothringen leitend für die Raricostaten-Schichten; andere Fossilien dieser Liste scheinen jedoch darauf hinzuweisen, das auch noch mittelliasische Schichten in diesem Grès de Virton mit vertreten sein können, wie z. B. *Am. Valdani*, der den Numismalis-Mergeln eigen ist, und *Ammonites fimbriatus*, der durch den ganzen mittleren Lias hindurchgeht.

Der Grès de Virton wird vom Schiste d'Èthe überlagert, der nach Lagerung und Fauna als Aequivalent des Davoei-Kalks und der Margaritatus-Schichten anzusehen ist.

Der mittlere Lias.

A. Untere Abtheilung.

I. Mergel mit *Waldheimia* (*Zeilleria*) *numismalis*.

Wo immer in Deutsch-Lothringen die Schichten aufgeschlossen sind, welche die Raricostaten-Bänke unmittelbar bedecken, erweisen sie sich als etwa 3—5 m mächtige, kalkreiche Mergel, welche nach ihrer Fauna als unterste Stufe des mittleren Lias anzusehen sind.

Man hat selten Gelegenheit, die Gesteine dieser Zone in unverwittertem Zustande kennen zu lernen. Sie zeigen sich alsdann als bläuliche bis schwärzliche, blätterige, äusserst kalkreiche und zähe Mergel, die zahlreiche Einschlüsse von Pyrit enthalten und ziemlich fossilreich sind. Von den jüngeren Blättermergeln der Zone des *Amaltheus margaritatus* unterscheiden sie sich durch ihren Kalkreichthum und meist auch durch etwas lichtere Farbe, von den Dudressieri-Schichten durch den Mangel an Kalkeinlagerungen, durch den anderen Erhaltungszustand der Fossilien und ebenfalls durch lichtere Färbung. Die fossilarmen Thone endlich sind ebenfalls so gut wie ganz kalkfrei und deshalb nicht mit den Numismalis-Mergeln zu verwechseln.

Ist das Gestein längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt gewesen, so ändert sich seine Beschaffenheit vollständig. Der Pyrit ist oxydirt, die bläuliche Farbe verschwindet, und das zähe blätterige Mergelgestein zerfällt zu einem gelben, weichen Lehm,

in welchem die durch die Gewässer herausgewaschenen Fossilien theils verkiest oder als Brauneisenstein-Pseudomorphosen, theils verkalkt mit erhaltener Schaale umherliegen. Der Lehm wird dann leicht hinweggeführt, und nur die einzelnen Fossilien bleiben übrig und machen sich noch auf den Aeckern bemerkbar, wenn die Schichten selbst schon gänzlich zerstört sind.

Die Numismalis-Mergel wurden zuerst durch Steinmann[1] an einem einzigen Punkte bei Malroy nördlich von Metz nachgewiesen.

Da an dieser Stelle die Lagerungsverhältnisse nicht zu ermitteln waren, so wurden diese Schichten ausschliesslich auf Grund ihrer organischen Einschlüsse mit den schwäbischen Numismalis-Mergeln verglichen und deshalb an die Basis des mittleren Lias gestellt.

Weil die Numismalis-Mergel ausser bei Malroy nirgends bekannt waren, so wurde in den „Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen" angenommen, dass sich diese Zone auskeilt; dass an denjenigen Punkten, wo letztere vorhanden ist, die „fossilarmen Thone" durch Aufnahme von Kalk allmählich in sie übergehen, während da, wo die Numismalis-Mergel fehlen, die „Davoei-Kalke" direkt die fossilarmen Thone überlagern, wobei jedoch in den Kalken vielleicht noch Aequivalente des Lias β vertreten wären[2].

Aus den oben mitgetheilten Profilen von Mauvais-Lieu bei Nancy (Seite 59), von Olgy (Seite 60) und von Illingen (Seite 58) ersieht man jedoch, dass die Numismalis-Mergel überall die Raricostaten-Schichten überlagern und ihrerseits von Davoei-Kalk bedeckt werden. Andererseits aber hat sich ergeben, dass dieselben nicht auf die Gegend von Malroy beschränkt

---

1. Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 15.
2. Erläut. z. geol. Uebersichtsk. d. w. D.-Lothr., S. 36 u. 37.

sind, sondern einen durch das ganze westliche Deutsch-Lothringen verbreiteten Horizont darstellen, wie aus den Aufschlüssen hervorgeht, die sich in fast ununterbrochener Reihe von der Umgegend von Nancy bis an die luxemburgisch-lothringische Landesgrenze nördlich von Diedenhofen verfolgen lassen.

Die unter Nr. 3 aufgeführten mergeligen Schichten im Profil vom Col du Mauvais-Lieu bei Nancy (siehe S. 59) sind trotz ihrer geringen Mächtigkeit von nur etwa 0,60 m als die Aequivalente der Numismalis-Mergel anzusehen, wie sich aus folgenden Versteinerungen ergiebt, die ich bei einem Besuch der Lokalität in diesen Schichten gesammelt habe:

Waldheimia (*Zeilleria*) *numismalis* Lmk. sp.
Rhynchonella rimosa v. B. sp.
" cf. *oxynoti* Qu. sp.
" *furcillata* Theod. sp.

Auch nördlich von Nancy zeigen sich an den klassischen Punkten von Seichamp, Saulxures etc. über den Raricostaten-Schichten Reste einer früheren Decke mit den gleichen Fossilien.

Auf deutsch-lothringischem Gebiet traf ich Numismalis-Mergel schon in der Umgegend von Delme und Tincry; allein gerade hier ist die Erosion schon so weit vorgeschritten, dass nur noch einzelne Fossilien zerstreut auf den Aeckern, meist mit denen der Raricostaten-Bänke vermischt, gefunden werden. Nicht viel besser sind die Vorkommen auf den Feldern zwischen Béchy und Luppy.

Erst westlich von Luppy kenne ich die Numismalis-Mergel anstehend; längs der am Waldrande nach Solgne zu führenden Strasse waren sie im Sommer vorigen Jahres durch Ausbesserungsarbeiten im Graben derartig blossgelegt, dass auch die Ueberlagerung durch Davoei-Kalk deutlich zu beobachten war.

Auf den Feldern südlich der Strasse konnte man die ausgewitterten Fossilien in Menge sammeln.

Ferner zeigen sich die Schichten an mehreren Punkten in der Umgegend von Metz. Ein Theil der von Herrn Abbé FRIREN beschriebenen Fauna von Bévoie bei Metz[1] gehört wahrscheinlich hierher, während die Mehrzahl der von ihm aufgeführten Formen wohl zweifellos aus den tieferen Raricostaten-Bänken stammt.

Auf dem Hügel in der Nähe von Ober-Bévoie fand ich die Fossilien der Numismalis-Mergel auf den Feldern mit denjenigen der Raricostaten-Bänke vermischt, ja an manchen Stellen treten noch diejenigen des Davoei-Kalks hinzu. Von anstehenden Gesteinen sind aber nur die widerstandsfähigeren Raricostaten-Kalke zu beobachten; alle jüngeren Bildungen sind hier durch Denudation zerstört.

Dagegen traf ich die Numismalis-Mergel wieder anstehend in den frisch aufgeworfenen Gräben zu beiden Seiten der Strasse, die von Plantières auf die Höhe von Queuleu führt.

Die klassische, bisher allein bekannte Fundstelle auf den Aeckern zwischen Malroy und Charly links von dem beide Dörfer verbindenden Wege hat STEINMANN bekannt gemacht[2]; ein zweiter Punkt, etwas südlich von Malroy am Moselufer, der das frische Gestein zeigt, wurde durch Herrn Abbé FRIREN entdeckt und ausgebeutet, ist jedoch nur bei besonders niedrigem Wasserstande zugänglich.

Die besten Aufschlüsse fand ich in der Nähe von Olgy etwas nördlich von Malroy, wo die Strasse nach Olgy von derjenigen nach Argancy abzweigt. Unmittelbar am Kreuzungspunkt der Strassen findet sich auf der linken Seite eine Mergelgrube,

1. Mélanges paléontologiques II. — Bull. Soc. hist. nat. Metz, 1886.
2. Geologischer Führer der Umgegend von Metz, Seite 15 und 29.

aus der die Strassenverwaltung Material zur Ausbesserung und Erhöhung der Strasse gewinnt. In dieser sind die Numismalis-Mergel etwa 1,50 m hoch aufgeschlossen. Durch gütige Vermittelung des Herrn FRIDRICI und durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Kreis-Bauinspektors HEIDEGGER in Metz erhielt ich die Erlaubniss, die Aufschlüsse vertiefen zu lassen. Trotzdem ich noch weitere 2 m in das Gestein eindrang, erreichte ich das Liegende der Numismalis-Mergel nicht.

Kaum 50 Schritte südlich von dieser Grube, an dem kleinen Bache, findet sich jedoch ein Aufschluss, welcher die Raricostaten-Bänke an der Basis der Numismalis-Mergel blossgelegt zeigt. Das dort gewonnene Profil wurde bereits bei der Besprechung des Raricostaten-Kalks mitgetheilt[1]. Endlich schneidet die Strasse von Flévy nach Monterchen ebenfalls mehrfach in die Numismalis-Mergel ein und bietet leidliche Aufschlüsse, so z. B. im Hohlweg $^1/_2$ km nördlich von Flévy.

Wenn ich nun auch noch auf das Seite 58 beschriebene Profil von Illingen bei Diedenhofen verweise, in dem die Schichten der *Waldheimia numismalis* in ihrer ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen sind, so dürften diese Angaben genügen, um zu beweisen, dass diese Zone einen durch das ganze westliche Deutsch-Lothringen durchgehenden Horizont bildet, und dass ein Auskeilen derselben in unserem Gebiet nicht stattfindet.

Ich kann noch hinzufügen, dass auch einerseits aus der belgischen Provinz Luxemburg von CHAPUIS und DEWALQUE Fossilien beschrieben werden, die wohl hierher gehören, und andererseits im französischen Lothringen Herr Professor BLEICHER die Numismalis-Mergel bis in die Gegend von Mirecourt verfolgt hat[2]. Dort liegen über den Raricostaten-Schichten (calcaire ocreux) in einem Aufschluss 3 m mächtige Mergel (marne),

---

1. Siehe Seite 60.
2. Briefliche Mittheilung vom 27. April und 13. Mai 1891.

welche allerdings fossilarm sind und *Waldheimia numismalis* noch nicht geliefert haben, aber nach ihrer Lagerung den Numismalis-Mergeln entsprechen müssen, da sie vom Horizont mit *Amm. Davoei* überlagert werden.

Folgende Arten sammelte ich in den obigen Aufschlüssen:

Aegoceras nodogigas Quenst. sp.
„ cf. *submuticum* Opp. sp.
„ *Taylori* Sow. sp.
„ *brevispina* Sow. sp. (?)
Polymorphites polymorphus Quenst. sp.
„ cf. *peregrinus* Haug.
Phylloceras Zetes d'Orb. sp.
„ *Loscombi* Sow. sp.
Coeloceras pettos Quenst. sp.
Belemnites umbilicatus Blv.
„ cf. *paxillosus* Schl.
Plicatula spinosa Sow.
Waldheimia (Zeilleria) numismalis Lmk. sp.
„ „ cf. *cornuta* Sow. sp.
„ „ *Waterhousi* Dav.
„ „ *Sarthacensis* d'Orb.
Terebratula subovoides Desl.
„ *punctata* Sow.
Spiriferina verrucosa v. Buch. sp.
„ *rostrata* Schl. sp.
„ *Hartmanni* Desl.
Rhynchonella rimosa v. Buch. sp.
„ *furcillata* Theod. sp.
„ *oxynoti* Quenst. sp.
Pentacrinus basaltiformis Mill.
Extracrinus subangularis Mill. sp.

Vergleicht man diese Fauna mit derjenigen der Raricostaten-Bänke, so wird ein Blick auf die Liste der Cephalopoden genügen, um zu überzeugen, dass eine bedeutende Aenderung der Verhältnisse stattgefunden hat. Die Arieten und Oxynoten[1] sind vollständig verschwunden; Capricornier, Polymorphiden, Coeloceraten und Heterophyllen bilden, abgesehen von dem seiner Stellung nach zweifelhaften *Amm. Taylori* (*? Cosmoceras*), das Wesen der Fauna.

Es erscheint demnach gerechtfertigt, mit diesen Schichten den mittleren Lias zu beginnen.

Weniger durchgreifende Veränderung hat allerdings die Brachiopodenfauna erlitten; sie ist an Arten ärmer, an Individuen reicher geworden; die meisten hier vorkommenden Arten waren schon in den Raricostaten-Schichten vorhanden; allein die charakteristischen Formen dieser letzteren, wie *Waldheimia cor* Lmk. sp., *Waldh. cornuta* Sow. sp. und *Waldh. indentata* Sow. sp., sind verschwunden.

An Gastropoden und Lamellibranchiaten ist die Fauna der Numismalis-Mergel ausserordentlich arm, indem *Cardinia*, *Gryphaea*, *Hippopodium* u. s. w. vollständig fehlen; nur die bereits tiefer vorhandene, kleine *Plicatula spinosa* Sow. scheint hier den Höhepunkt ihrer Entwickelung zu erreichen[2].

Oppel hat, von den Verhältnissen in Württemberg ausgehend, die untersten Schichten des mittleren Lias in die 3 Zonen

---

1. Unter der Voraussetzung, dass die Gruppe des *Amm. Loscombi* Sow. nach dem Vorgang von Futterer (Mitth. d. Grhzgl. bad. geol. Landesanstalt, Bd. II, H. 2, S. 295, S. 302) unter die Heterophyllen verwiesen wird. Neumayr hatte (Ueber unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mittel-Europas. — Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanstalt, 1878, 28. Bd., S. 58, Anm.) die Gruppe des *Amm. Loscombi* zu den Amaltheen gestellt.

2. Vorausgesetzt, dass die in den Spinatus-Schichten so häufige *Plicatula pectinoides* Lmk. davon specifisch getrennt wird.

des *Aegoceras* (*Dumortieria*) *Jamesoni*, des *Phylloceras ibex* und des *Dactylioceras Davoei* eingetheilt.

Die Aequivalente der Zone des *Dactylioceras Davoei* werden noch im Davoei-Kalk zu besprechen sein; die im Liegenden desselben befindlichen Numismalis-Mergel entsprechen den beiden Zonen des *Aegoceras* (*Dumortieria*) *Jamesoni* und des *Phylloceras ibex* zusammen. Da *Phylloceras ibex* in Lothringen überhaupt unbekannt ist und *Aegoceras* (*Dumortieria*) *Jamesoni* bis in den Davoei-Kalk hinaufgeht — was nach den Angaben von QUENSTEDT[1] auch in Schwaben der Fall ist — so können unsere Schichten nicht nach diesen Ammoniten benannt werden. Aber auch die übrigen leitenden Ammoniten, wie *Am. Taylori* und *Phylloceras Loscombi*, sind in diesen Mergeln nicht in einer Weise vertheilt, dass sich etwa nach ihnen eine Trennung in die beiden Horizonte durchführen liesse. Ich habe daher die Bezeichnung Numismalis-Mergel vorgezogen.

Im Unter-Elsass wurde diese Zone zuerst durch LEPSIUS bei Bossendorf unweit Hochfelden ausgeschieden[2]. HAUG hat dann noch einige weitere Vorkommen (Eberbach, Reichshofen-Werk und das interessanteste bei Zinsweiler) namhaft gemacht und sich schon damals dahin ausgesprochen, dass sich die beiden OPPEL'schen Zonen im Elsass nicht trennen lassen[3].

Dass im nördlichen Unter-Elsass eine petrographisch auffallende Grenze nach unten, gegen die Raricostaten-Bänke nicht besteht und deshalb eine scharfe Trennung von unterem und mittlerem Lias auf grosse Schwierigkeiten stösst, habe ich bereits früher erwähnt.

---

1. Epochen der Natur, Tübingen, 1861, S. 536-537.

2. Beiträge zur Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass, Leipzig, 1875, S. 17.

3. Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Untersuchung v. Els.-Lothr., Bd. I, H. 1, S. 30.

Am besten trennt man nach dem Vorkommen von *Gryphaea obliqua* und *Waldheimia numismalis*. *Gryphaea obliqua* deutet auf unteren, *Waldheimia numismalis* auf mittleren Lias.

Im östlichen Frankreich wurden die Schichten der *Waldheimia numismalis* gewöhnlich mit den Raricostaten-Bänken und dem Davoei-Kalk zusammengefasst; sie bilden demnach einen Theil des „calcaire ocreux“ oder „calcaire à bélemnites“ der französischen Autoren. Diejenigen, welche die Raricostaten-Schichten vom Davoei-Kalk trennten, schlossen die Numismalis-Mergel wegen ihrer geringen Mächtigkeit an die eine dieser beiden Stufen an. So vereinigt sie Bleicher[1] stellenweise mit den Raricostaten-Schichten als Calcaire ocreux.

In der belgischen Provinz Luxemburg bilden die Numismalis-Mergel wohl noch einen Theil des „Grès de Virton“ der Autoren (vergl. Seite 77), zum Theil sind sie vielleicht noch im Schiste d'Èthe enthalten. Letzterer Horizont ist aber der Hauptsache nach als Aequivalent des Davoei-Kalks und der Margaritatus-Schichten anzusehen.

II. Kalk mit *Dactylioceras Davoei*.

In Deutsch-Lothringen folgen über den Numismalis-Mergeln feste Kalkbänke, welche durch einen leicht kenntlichen, ausserordentlich weit verbreiteten Ammoniten, *Dactylioceras Davoei* Sow. sp., charakterisirt sind, und auf welche ich den Namen „Davoei-Kalk“ beschränke.

Trotz seiner geringen Mächtigkeit ist dieses Glied der Liasformation schon früh den Beobachtern[2] aufgefallen, da es einerseits den letzten, festeren Kalkhorizont unter den mäch-

1. Guide du géologue en Lorraine, pag. 51.
2. Simon, Mém. Acad. Metz, 1836, Mém. pag. 15. — (Calcaire à Bélemnites.)

tigen, thonigen Schichten der Zone des *Amaltheus margaritatus* darstellt und andererseits eine ihm eigenthümliche Fauna enthält, die eine Parallelisirung mit den gleichalterigen Bildungen der ganzen mitteleuropäischen Liasprovinz so sehr erleichtert.

Allein, wenn ein Vergleich mit der Zone des *Dactylioceras Davoei* anderer Gebiete überhaupt möglich sein soll, so muss der Name „Davoei-Kalk“ auf die hier zu beschreibenden Schichten beschränkt werden; eine Ausdehnung des Namens auf den ganzen kalkig-mergeligen Complex von den Raricostaten-Bänken an bis zur Zone des *Dactylioceras Davoei* einschliesslich kann nur zu Verwirrungen führen.

Die Gesammtmächtigkeit der Zone dürfte 0,5 m kaum wesentlich übersteigen.

Der Davoei-Kalk besteht aus einem harten, im frischen Zustand sehr festen, grauen Kalkgestein mit eingeschalteten Lagen grauer Mergel. Oft zeigen die Kalke, zumal wenn sie etwas verwittert sind, eine schwach röthliche Farbe oder sind gelblich geflammt. Die Fossilien lassen sich nur schwer aus dem harten Gestein herausarbeiten; dagegen kommen sie in schöner Erhaltung in den Mergeln vor und wittern auch aus den Kalken frei heraus. Bei den auf den Feldern umherliegenden Exemplaren ist meist nur die eine Seite gut erhalten, während die andere bald vollständig durch Verwitterung zerfressen, bald noch im festen Kalkgestein eingebacken ist.

Trotz seiner allgemeinen Verbreitung durch ganz Lothringen tritt der ächte Davoei-Kalk nur untergeordnet zu Tage. Die mergeligen Zwischenlagen bedingen ein leichtes Zerfallen der Bänke, die deshalb auf den Höhen der Plateaus nur noch selten anzutreffen sind. Die Denudation ist meist schon bis auf die Raricostaten-Bänke vorgedrungen, die in Folge der grösseren Festigkeit ihrer Gesteine der Einwirkung der Atmosphaerilien kräftiger widerstehen und deshalb erhalten bleiben. Gute Auf-

schlüsse im Davoei-Kalk sind nur da zu erwarten, wo eine schützende Decke jüngerer Schichten vorhanden ist.

Für die Verbreitung des Davoei-Kalks gehen wir wieder von der Umgegend von Nancy aus, wo diese Schichten zuerst als selbständiger Horizont von den Raricostaten-Bänken getrennt worden sind[1]. Hier haben wir die schönsten Aufschlüsse in dem klassischen Profil vom Col du Mauvais-Lieu unweit Ludres, wo der Davoei-Kalk in seiner ganzen Mächtigkeit von 0,5 m aufgeschlossen ist; die Numismalis-Mergel im Liegenden und die Amaltheen-Thone im Hangenden sind deutlich zu beobachten.

Auch nördlich von Nancy finden sich Gesteine und Fossilien des Davoei-Kalks, auf den Feldern zerstreut, als Reste einer früher über den oben beschriebenen älteren Bildungen vorhandenen Decke, so z. B. bei Saulxures.

Auf deutsch-lothringischem Gebiete ist die Zone des *Dactylioceras Davoei* zunächst in der Umgegend von Delme, Tincry und Xocourt nachzuweisen; die Fossilien derselben liegen aber hier mit denen älterer Schichten vermischt auf den Aeckern.

Etwas günstigere Verhältnisse bietet die Gegend von Remilly. Zwischen Béchy und Luppy sind die Fossilien des Davoei-Kalks zwar auch noch oft auf den Feldern mit denjenigen älterer Ablagerungen vermengt, aber westlich von Luppy, zumal am Waldrand gegen Solgne zu, kann man leicht Stellen finden, wo man die Kalke anstehend beobachten und ihre Fauna gesondert sammeln kann.

Auch im Seillethal zeigen sich gelegentlich Aufschlüsse, und zwar meist am rechten Ufer der Seille (Louvigny-Marly).

Die bekannteste Fundstelle für Davoei-Kalk-Fossilien auf deutsch-lothringischem Gebiet ist der Hügelzug, welcher sich

---

1. Terquem et Berthelin, Mém. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 10, 1875, p. 1.
Bleicher, Guide du géologue en Lorraine, Paris 1887, p. 170 ss., p. 49 ss.

von Bévoic bis Queuleu unweit Metz erstreckt. Allein auch hier ist grosse Vorsicht nothwendig, um nicht die Fossilien dieser Zone mit den durch den Pflug an die Oberfläche gebrachten Versteinerungen der Numismalis-Mergel[1] und der Raricostaten-Bänke[2] zu verwechseln[3].

Der von STEINMANN[4] beschriebene Aufschluss nördlich von Malroy, am Ufer und zum Theil im Bett der Mosel, zeigt die Zone des *Dactylioceras Davoei* anstehend; allein in Folge der tiefen Lage kann man nur bei niedrigem Wasserstande an einige ihrer Bänke gelangen; sie haben eine bläulichgraue Farbe, sind dünnschieferiger und mergeliger als in den sonst bekannten Aufschlüssen und weichen auch dadurch etwas ab, dass die Lagen knollenführender Mergel[5] fehlen oder zurücktreten.

Auch in Beziehung auf die organischen Einschlüsse verhält sich dieser Fundpunkt gegen die übrigen bekannten Vorkommen etwas abweichend, indem dort grosse Exemplare von *Aegoceras* (*Dumortieria*) *Jamesoni* Sow. sp. mit der sonst für den Davoei-Kalk charakteristischen Fauna auftreten; diese Form wird von OPPEL als Leitfossil des unteren Theils der Numismalis-Mergel angegeben, ist aber in Deutsch-Lothringen in diesem Horizont bisher noch nicht beobachtet worden.

In der Gegend von Diedenhofen endlich findet man noch Davoei-Kalk anstehend in den hangendsten Schichten des S. 58 mitgetheilten Profils von Illingen.

Wenn wir berücksichtigen, dass einerseits der Davoei-Kalk

---

1. Siehe Seite 81.
2. Siehe Seite 66.
3. Die von FRIREN beschriebene Fauna (faune fossile de Bévoie) gehört grösstentheils den Raricostaten-Bänken, zum Theil auch den Numismalis-Mergeln an. Ueber die Einreihung der einzelnen Arten in ihre Schicht siehe im palaeontologischen Theil der Arbeit. Die von STEINMANN (Führer) erwähnten Brachiopoden des Davoei-Kalks gehören ebenfalls den Raricostaten-Schichten an.
4. Geologischer Führer der Umgegend von Metz, S. 29.
5. Siehe Seite 58 und 87.

im französischen Lothringen bis in die Umgegend von Mirecourt (Département des Vosges) durch Prof. Bleicher verfolgt[1] und bis in das Rhonebecken[2] und den Schweizer Jura[3] bekannt ist, und dass sich andererseits die gleichen Schichten in das Grossherzogthum Luxemburg[4] und bis ins belgische Gebiet hinein erstrecken[5], so wird man daraus wohl schliessen dürfen, dass es sich für die östliche Umrandung des anglo-gallischen Beckens um einen Horizont von allgemeiner Verbreitung handelt.

Die Fauna des lothringischen Davoei-Kalks zeichnet sich zwar durch Individuenreichthum, aber gegenüber den älteren Liasfaunen durch relative Armuth an Arten aus. Die überwiegende Mehrzahl der Formen, welche Terquem[6] aus dem „calcaire ocreux" anführt, stammt aus den Raricostaten-Bänken.

Ich führe im nachstehenden Verzeichniss nur diejenigen Formen auf, deren Vorkommen in diesen Schichten ich sicher beobachten konnte. Die Cephalopoden überwiegen bei Weitem:

Aegoceras (*Microceras*) *capricornu* Schl. sp.
„ (*Dumortieria*) *Jamesoni* Sow. sp.

---

1. Briefliche Mittheilung vom 13. Mai 1891.

2. Dumortier: Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, vol. 3, pag. 10—11, 13. 94.

3. Waagen: Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, S. 41—43.

4. van Werveke: Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg, S. 67.

5. Im «*Schiste d'Èthe*» der belgischen Geologen enthalten. Vgl. Dewalque: Note sur les divers étages qui constituent le lias moyen et le lias supérieur dans le Luxembourg etc. Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, tome XXI, nº 8, 1854, pag. 10. — Description du lias de la province de Luxembourg, 1857, pag. 56. — Chapuis: Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg, 1858, pag. 25—26. — Dewalque: Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, pag. 138—139.

6. Paléontologie du département de la Moselle. — Extrait de la Statistique de la Moselle, Metz, 1855, p. 16.

Von den 64 citirten Arten habe ich nur 13 bisher im Davoeikalk gefunden. Die übrigen 51 gehören den Raricostaten-Schichten und zum Theil den Numismalis-Mergeln an.

Aegoceras (*Dactylioceras*) *Davoei* Sow. sp.
„ (*Liparoceras*) *striatum* Rein. sp.
„ „ *Bechei* Sow. sp.
„ „ *Henleyi* Sow. sp.
Amaltheus margaritatus Montf.
Phylloceras Loscombi Sow. sp.
Lytoceras fimbriatum Sow. sp.
Belemnites elongatus Mill.
Nautilus intermedius Sow.

Seltener sind die Lamellibranchiaten und Brachiopoden:

Avicula (*Oxytoma*) *inaequivalvis* Sow.
Rhynchonella furcillata var. laevigata Quenst.

Von besonderem Interesse ist das Auftreten des *Amaltheus margaritatus* in der Fauna des Davoei-Kalks. Es sind nur einige Bänke, wohl die obersten, die im Profil von Illingen nicht mehr aufgeschlossen sind, welche bereits dieses Leitfossil der nächst jüngeren Zone verkalkt neben *Lytoceras fimbriatum* u. s. w. enthalten. Allein dieses Vorkommen ist nicht nur in Lothringen beobachtet; auch in Schwaben scheinen nach den Angaben von Quenstedt[1] ähnliche Verhältnisse zu herrschen; im nördlichen Unter-Elsass habe ich ebenfalls bei Zinsweiler *Amaltheus margaritatus* in den harten Kalkbänken mit *Lytoceras fimbriatum* zusammen gefunden, und am Col du Mauvais-Lieu unweit Nancy ist der Davoei-Kalk mit den tiefsten Schichten der Zone des *Amaltheus margaritatus* petrographisch wie palaeontologisch so enge verknüpft, dass die Trennung beider ausserordentlich schwer ist.

Für die Aequivalente des Davoei-Kalks ausserhalb Loth-

1. Quenstedt, Jura, S. 116.

ringens kann ich auf die Werke von Oppel, Quenstedt, Wright, Waagen, Brauns u. s. w. verweisen; an dieser Stelle seien nur noch einige Angaben über die gleichalterigen Schichten im Elsass hinzugefügt.

Im nördlichen Unter-Elsass, zumal in der Gegend von Niederbronn, tritt die Zone des *Dactylioceras Davoei* in ganz gleicher petrographischer und palaeontologischer Entwickelung wie in Deutsch-Lothringen auf; eine Anzahl guter Aufschlüsse haben schon Lepsius[1] und Haug[2] bekannt gemacht.

Die Lagerungsverhältnisse des Davoei-Kalks zeigt in besonders klarer Weise der Strasseneinschnitt westlich von Zinsweiler, an der Strasse nach Offweiler. In diesem liegt über den Numismalis-Mergeln eine dünne Kalkbank, welche ausser zahlreichen Stiel- und Hilfsarmgliedern von *Pentacrinus basaltiformis* Mill. eine grosse Menge von Belemniten aus der Gruppe des *Belemnites clavatus* führt, und die als Basaltiformen-Bank durch Lepsius und Haug bezeichnet worden ist. Diese Bank, welche im nördlichen Unter-Elsass eine weitere Verbreitung zu haben scheint, habe ich in Lothringen bisher noch nicht nachweisen können.

Darüber folgt die Hauptmasse der Kalke, bald in einer einzigen klotzigen, dicken Bank, bald in mehreren Bänken, die durch dünne Mergellagen getrennt sind, und die in Menge *Ammonites Davoei*, *capricornu* und *fimbriatus* führen. Den Schluss bildet eine kalkig-mergelige Schicht, die neben den bereits genannten Fossilien noch *Amaltheus margaritatus* in verkalktem Zustande enthält, und auf welche unmittelbar die untersten Mergel der Zone des *Amaltheus margaritatus* aufgelagert sind.

Auch im Ober-Elsass sind petrographisch wie palaeonto-

---

1. Beitr. z. Kenntniss der Juraformation im Unter-Elsass, S. 18.

2. Mitth. d. Comm. f. d. geolog. Landes-Untersuchung v. Els.-Lothr., Bd. I, Heft 1, S. 31.

logisch genau gleich entwickelte Schichten bekannt; schon 1856 hat ein Aufschluss in der Nähe von Sentheim Köchlin-Schlumberger[1] Gelegenheit gegeben, Kalke mit *Ammonites Davoei* und *planicostatus*[2] als selbständiges Formationsglied auszuscheiden. In der 1866 erschienenen Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin von Delbos und Köchlin-Schlumberger[3] werden aus dem Davoei-Kalk (Mittl. Lias, Unterabtheilung 1) noch folgende Formen namhaft gemacht:

Ammonites planicosta Sow.
„ *Davoei.*
„ *fimbriatus* Sow.
„ *margaritatus* u. s. w.

und werden ausser dem Vorkommen bei Sentheim noch solche von Roppe bei Belfort, Winzfelden und Zellenberg bei Rappoltsweiler erwähnt.

An den meisten dieser Lokalitäten ist jetzt von anstehendem mittleren Lias so gut wie nichts mehr zu beobachten, namentlich bietet die ehedem so ergiebige Grube von Sentheim jetzt keine genügenden Aufschlüsse mehr.

Der Davoei-Kalk ist bereits in der ganzen mitteleuropäischen Liasprovinz als ein überall verbreitetes Formationsglied nachgewiesen worden, so dass ich hier auf die Verbreitung ausserhalb des von mir untersuchten Gebiets nicht näher einzugehen brauche. Ich will nur noch erwähnen, dass auch diese Schichten in sandiger Ausbildung bekannt sind, wo sie über die alte

---

1. Études géologiques dans le département du Haut-Rhin avec Notes supplémentaires. — Bull. de la Soc. géol. de France, 2e sér., vol. 13, p. 729 ss., 769 ss.

2. Unter *Ammonites planicostatus* hat der Autor *Aegoceras capricornu* Schl. sp. gemeint, wie aus der Fussnote auf S. 776 seiner Arbeit hervorgeht, in der er *Ammonites capricornu* Schl. mit *Ammonites planicosta* Sow. vereinigt.

3. p. 295.

Ardennenküste übergreifen. Zwar ist diese Entwickelung im belgischen Luxemburg noch nicht vorhanden; denn der „Schiste d'Èthe" der belgischen Geologen, in dessen untersten Schichten wir die Aequivalente des Davoei-Kalks zu suchen haben, besteht aus einer Reihe von kalkig-mergeligen und thonigen Schichten, in denen Sandsteinbildungen nicht bekannt sind[1]. Allein aus dem Maasgebiet sind im „calcaire sableux inférieur" von Buvignier Ablagerungen beschrieben, die wir als sandige Facies des Davoei-Kalks ansehen müssen[2].

B. Die höheren Schichten des mittleren Lias.

Ueber den kalkig-mergeligen Schichten des Davoei-Kalks tritt plötzlich ein auffallender Wechsel der petrographischen Entwickelung ein; die zunächst folgenden Schichten des mittleren Lias sind schwarze, kalkfreie, sandige Blätterthone, oder Mergel, welche sich durch den auffallenden Mangel aller festen Bänke auszeichnen, und deren Fauna ziemlich arm an Individuen ist.

Die Fossilien sind in denselben fast stets verkiest und meist flach gedrückt, besonders gilt dies von dem leitenden *Amaltheus margaritatus* Montf., nach welchem dieser Horizont sowie der nächsthöhere gewöhnlich benannt wird.

Diese Schichten besitzen eine ziemlich bedeutende Mächtigkeit.

Da die Mosel auf ihrem Laufe von Metz bis Diedenhofen gerade in diesen weichen Schichten ihr Bett tief eingegraben

---

1. Dewalque: Note sur les divers étages qui constituent le Lias moyen et le Lias supérieur dans le Luxembourg etc. (l. cit.), p. 10. — Description du Lias de la province de Luxembourg, p. 56. — Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, p. 138.

2. Statistique géol., minéral. et paléontol. du départem. de la Meuse, p. 149.

hat, und ausserdem die Thone vielfach zur Ziegelfabrikation Verwendung finden, so fehlt es nicht an Aufschlüssen in dieser Zone.

Die hier kurz beschriebene Abtheilung entspricht den Marnes feuilletées der französischen Autoren (Blättermergel) und bildet das untere Glied der Zone des *Amaltheus margaritatus*.

In den höheren Lagen dieser Zone stellen sich eisenschüssige Concretionen (Ovoiden) ein, die sich nach oben mehr und mehr häufen und zur Orientirung benutzt werden können. Diese bestehen im Wesentlichen aus Thoneisenstein und zeigen zuweilen einen im Innern noch frischen Kern von Sphaerosiderit. Gelegentlich finden sich Fossilien, seltener in den Mergeln, häufiger in den Septarien. Diese Schichten sind unter dem Namen Ovoidenmergel (Marnes à ovoïdes) als jüngere Abtheilung der Zone des *Amaltheus margaritatus* abgetrennt worden.

In den Ovoiden des obersten Niveaus der Margaritatus-Schichten zeigt sich neben *Amalth. margaritatus* auch schon *Amaltheus spinatus* Brug. Indem nun nach oben die fossilführenden festeren Gesteine mehr und mehr die Oberhand gewinnen, entsteht eine kalkige Bank, welche fast nur aus Fossilresten zusammengesetzt ist und von den französischen Autoren als calcaire lumachelle (Lumachellenkalk) bezeichnet wurde; sie besteht beinahe ausschliesslich aus Ammoniten, Brachiopoden und Lamellibranchiatenschaalen. In derselben überwiegt bereits *Amaltheus spinatus* über *Amaltheus margaritatus*, welch letztere Form in einer grösseren Anzahl von Varietäten auftritt und sich mit reichlichen Ornamenten bedeckt. Die über dieser Lumachelle folgenden Schichten setzen sich aus stark sandigen Mergeln[1] oder sogar Sandsteinen[2] zu-

---

1. *Marnes à Plicatules nach Plicatula pectinoides* Lmk. sp., welche das häufigste Fossil in diesen Mergeln ist.

2. *Grès médioliasique* der französischen Autoren.

sammen, welche die Zone des *Amaltheus spinatus* und damit zugleich den mittleren Lias überhaupt in Lothringen abschliessen; Aequivalente des Leptaenabetts, das von manchen Autoren noch zum mittleren Lias gestellt wird, sind bisher in Lothringen noch nirgends beobachtet; die Posidonienschiefer überlagern unmittelbar die obersten Bänke der Spinatus-Schichten.

Zur besseren Veranschaulichung der gegebenen Gliederung mag das Schema auf Seite 103 dienen. Die Tabelle auf Seite 106—107 giebt eine vergleichende Uebersicht über die Bezeichnung und Reihenfolge der einzelnen Zonen des unteren und mittleren Lias im Reichsland, im französischen Theile Lothringens und in Schwaben.

Hinsichtlich der in dem Profil angenommenen Mächtigkeiten sind noch die Bemerkungen auf Seite 102 zu berücksichtigen.

Nachtrag.

(Zu Seite 31.) Während des Druckes erhielt ich durch Herrn Abbé Friren ein verkiestes Exemplar von *Aegoceras planicosta* Sow. sp. mit der Fundortsangabe „Grigy“, — eine weitere Andeutung des Horizonts mit verkiesten Ammoniten in Deutsch-Lothringen.

(Zu Seite 61—63.) Nachträglich sind mir noch eine Reihe von Formen aus den Schichten mit *Arietites raricostatus* bekannt geworden. Da sich nunmehr die Gesammtzahl der aus diesen Schichten stammenden Arten nahezu auf das Doppelte von der auf Seite 61—63 angeführten Zahl beläuft, so erschien es angemessen, die vollständige Liste der bis jetzt in diesem Horizont nachgewiesenen Formen gleich hier anhangsweise mitzutheilen. — Zur bequemeren Uebersicht sind die oben bereits aufgeführten Arten mit Sternchen bezeichnet.

Vollständigere Fossilliste der Raricostaten-Schichten.

Nautilus intermedius Sow. var. pertextus Dum.*
Schlotheimia Boucaultiana d'Orb. sp.
Arietites (*Caloceras*) *raricostatus* Ziet. sp.*
„ „ *viticola* Dumort. sp.
„ „ *carusensis* d'Orb. sp.*
„ „ *Pellati* Dumort. sp.
„ „ *Landrioti* d'Orb. sp.
„ „ *aplanatus* Hyatt.*
„ „ sp. nov. (= *tardecrescens* Dumort., non Hauer).
„ „ *Nodotianus* d'Orb. sp.*
„ (*Vermiceras*) *Conybeari* Sow. sp.*

Arietites (*Vermiceras*) cf. *spiratissimus* Quenst. sp.
„ (*Arnioceras*) *Macdonelli* Portl. sp. *
„ „ *Bodleyi* Buckm. sp. *
„ „ cf. *semicostatus* Young u. Bird sp.
„ (*Asteroceras*) *obtusus* Sow. sp. *
„ „ *stellaris* Sow. sp. *
„ „ *Brooki* Sow. sp. *
„ „ *impendens* Young u. Bird sp. *
Oxynoticeras oxynotum Quenst. sp. *
„ *Greenoughi* Sow. sp. *
(= *Guibalianum* d'Orb. sp. teste Hyatt).
„ *Guibali* Reynès sp.
„ *Lotharingicum* Reyn. sp. *
„ *Victoris* Dumort. sp.
„ *Aballoense* d'Orb. sp.
„ *Buvignieri* d'Orb. sp. *
„ sp. nov. aff. *Slatteri* Wright sp.
Aegoceras (*Deroceras*) cf. *armatum* Sow. sp. *
„ (*Microceras*) *planicosta* Sow. sp. *
„ „ cf. *subplanicosta* Opp. sp.
„ „ cf. *Pauli* Dumort.
„ ? *biferum* Quenst. sp. *
„ „ *densinodum* Quenst. sp. *
(? = *muticum* d'Orb. sp.)
? *Cymbites globosus* Ziet. sp.
Belemnites acutus Mill. *
„ cf. *acutus* Mill.
„ *umbilicatus* Blv. *
Pleurotomaria (*Cryptaenia*) cf. *expansa* Sow. sp. *
var. numismalis Terq.
„ „ cf. *polita* Sow. sp.
„ ? *anglica* Sow. sp.

Pleurotomaria granosa Schl. sp.*
Rotella turbilina Schl. sp.
Trochus laevis Schl. sp. (= *Tr. glaber* Ko. u. Dunk.).*
„ *Nisus* d'Orb.*
„ cf. *lautus* Stol.
Eunema imbricata Sow. sp.*
„ cf. *Leo* d'Orb. sp.
Ostrea irregularis Mst.
Gryphaea obliqua Gldf.*
Plicatula sarcinula Mst.*
Terquemia cf. *Heberti* Terq. u. Pi. sp.
Pecten (Pleuronectes) lunaris Roem.*
„ *subulatus* Mst.*
„ *priscus* Schl.*
„ *textorius* Schl.*
„ cf. *texturatus* Mst.
Lima (Radula) pectinoides Sow. sp.*
„ „ *succincta* Schl. sp.
„ (*Plagiostoma*) cf. *gigantea* Sow.*
„ (*Limea*) *acuticosta* Gldf.*
Hinnites tumidus Ziet. sp.
Avicula (Oxytoma) inaequivalvis Sow. sp.*
„ (*Pseudomonotis*) *papyria* Quenst. sp.*
Modiola cf. *minima* Sow.
„ *numismalis* Opp. sp.
Hippopodium ponderosum Sow.*
Pinna sp.
Cardinia Philea d'Orb.*
„ *plana* Ag.
„ *hybrida* Sow. sp.*
„ *infera* Ag.
Nucula cf. *navis* Piette.

Macrodon Buckmanni RICHARDS. sp.
Cucullaea Münsteri ZIET. sp.
Protocardia oxynoti QUENST. sp.
Cardium cingulatum GLDF.
Unicardium cardioides BEAN sp.*
Pleuromya liasina SCHÜBL. sp.*
Pholadomya corrugata KO. u. DUNK.
„ *Idea* D'ORB.*
„ ? *ambigua* SOW.
Lingula Davidsoni OPPEL.
(= *L. Voltzi* DESLONGCH., non TERQ.)
Spiriferina pinguis ZIET. sp.*
„ *Walcotti* SOW. sp.*
„ *Hartmanni* DESLONGCH.*
„ *verrucosa* v. BCH. sp.*
„ cf. *rupestris* DESL.
Waldheimia (*Zeilleria*) *cor* LMK. sp.*
„ „ cf. *numismalis* LMK. sp.*
„ „ *cornuta* SOW. sp.*
„ „ cf. *indentata* SOW. sp.*
„ „ cf. *Moorei* DAVIDS.*
„ „ *perforata* PIETTE sp.*
„ „ *Waterhousi* DAVIDS.*
„ „ *Darwini* DESL.
„ „ ? *Mariae* D'ORB. sp.
Terebratula punctata SOW. typ.*
„ *subovoides* DESL. (non ROEM.)*
(= *T. Radstockiensis* DAV.)
„ *Edwardsi* DAV.*
„ sp.
Rhynchonella tetraedra SOW. sp.*
„ *variabilis* SCHL. sp. (= *Briseïs* GEMM.)*

Rhynchonella furcillata Theod. sp.*
„ *plicatissima* Quenst. sp.*
„ *oxynoti* Quenst. sp.*
„ *calcicosta* Quenst. sp.*
„ ? *rostellata* Quenst. sp.
Berenicea striata Haime.
Serpula Etalensis Piette sp.
Montlivaultia sp.
Pentacrinus subsulcatus Mst.
„ *Oceani* d'Orb.

Bemerkungen zu den Profilen.

Zur richtigen Beurtheilung der Profilzeichnungen auf S. 58, 59 und 103 mögen hier noch einige Hinweise, welche man im Text vielleicht vermissen könnte, gegeben werden.

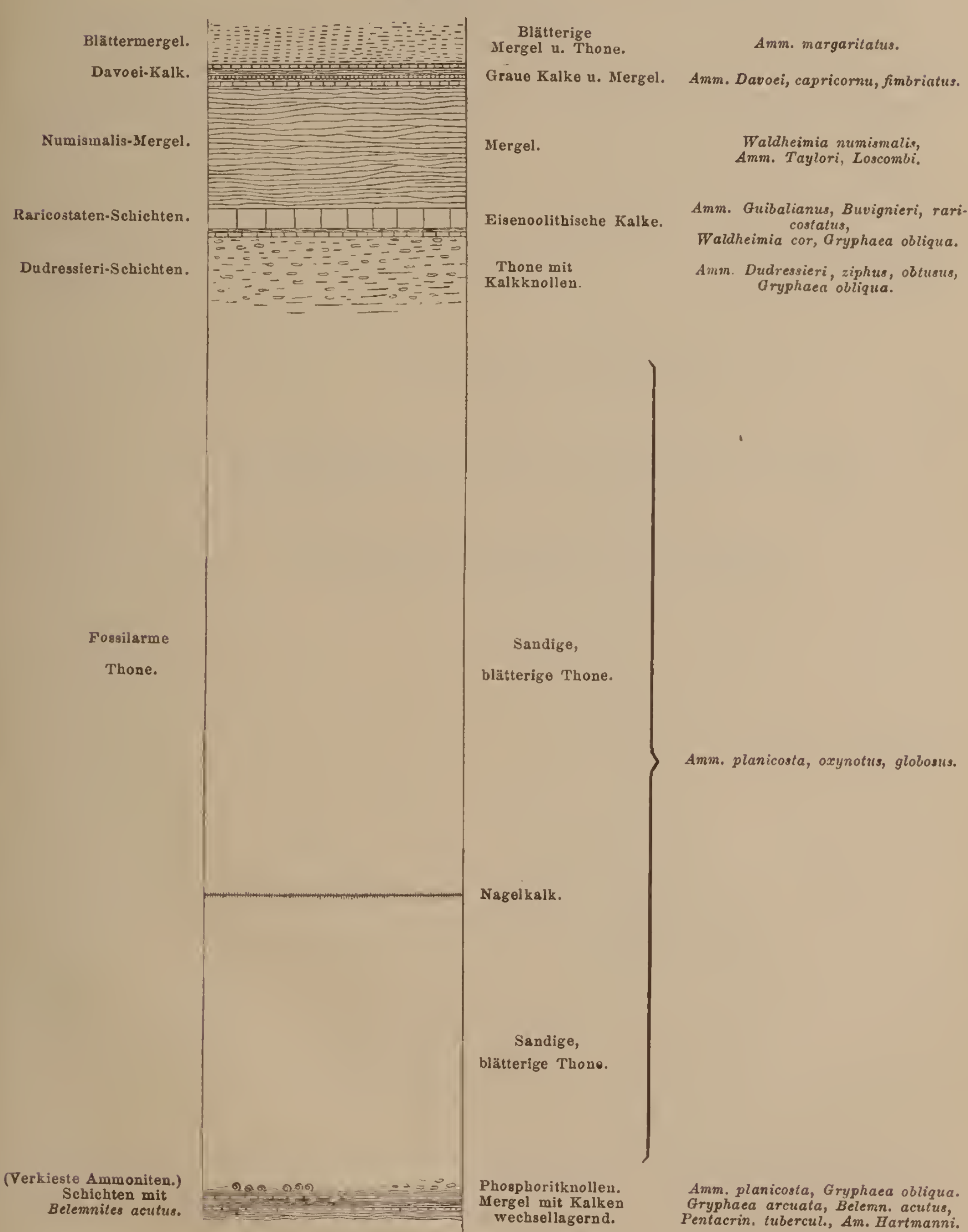
Zu Seite 58: Gegenüber der Angabe auf S. 87, wonach die Zone des Davoei-Kalkes kaum über $^1/_2$ m mächtig wird, fällt in dem Profil von Illingen die vergleichsweise sehr grosse Mächtigkeit des Schichtencomplexes 3—5 auf. Es ist deshalb nöthig, noch darauf hinzuweisen, dass gerade dieses in erster Linie für die Gesammtentwickelung der beiden nächsttieferen Zonen (Numismalis-Mergel und Raricostaten-Kalk) wichtige Profil nicht in gleicher Weise für den Davoei-Kalk maassgebend sein kann. Zum Theil erhellt dies schon daraus, dass die Schichten über der Kalkbank 3 nicht mehr aufgeschlossen sind. Ausserdem ist, wie hier hervorgehoben sei, die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass die beiden wesentlich ähnlich ausgebildeten und auch genau gleiche Mächtigkeit aufweisenden Kalkbänke 5 und 3 nur Theile einer und derselben Kalkbank sind, welche in Folge einer kleinen,

innerhalb der thonigen Schichten 4 verlaufenden Störung neben und über einander geschoben zu denken wären. Die Bänke 3 und 5 müssten nach dem gewählten Maasstabe etwas breiter gezeichnet sein, als in der Figur der Fall ist, und zwar auf Kosten des mergeligen Zwischenmittels 4, welches eine Mächtigkeit von etwa 0,8 m hat.

Zu Seite 59: Die Copie des Bleicher'schen Profils von Col du Mauvais-Lieu ist leider nicht ganz genau. In Folge der Abwesenheit des Verfassers von Strassburg und wegen vorgeschrittenen Druckes der Arbeit konnten die wünschenswerthen Abänderungen nicht mehr vorgenommen werden. Da indess die Bleicher'sche Zeichnung augenscheinlich nur eine schematische Darstellung der Zonen, deren Mächtigkeit man zum grossen Theil noch nicht genauer kennt, sein soll, so kommen die Abweichungen vom Original, zumal für die hier besprochenen Schichten, wenig in Betracht.

Zu Seite 103: In dem Uebersichtsschema sind für die beiden auffallendsten Zonen, den Davoei-Kalk und die Raricostaten-Schichten, diejenigen Mächtigkeiten zu Grunde gelegt, welche beiläufig als die maximalen gelten können. Auf den Davoei-Kalk sind etwa $^3/_4$ m gerechnet, auf die Raricostaten-Schichten ungefähr 1 m, da bei letzteren, wie hier nachgetragen sein mag, auch Mächtigkeiten von etwas über einem Meter vorkommen.

Profil durch die jüngeren Schichten des unteren und die älteren Schichten des mittleren Lias.
Maasstab: 1 : 250.

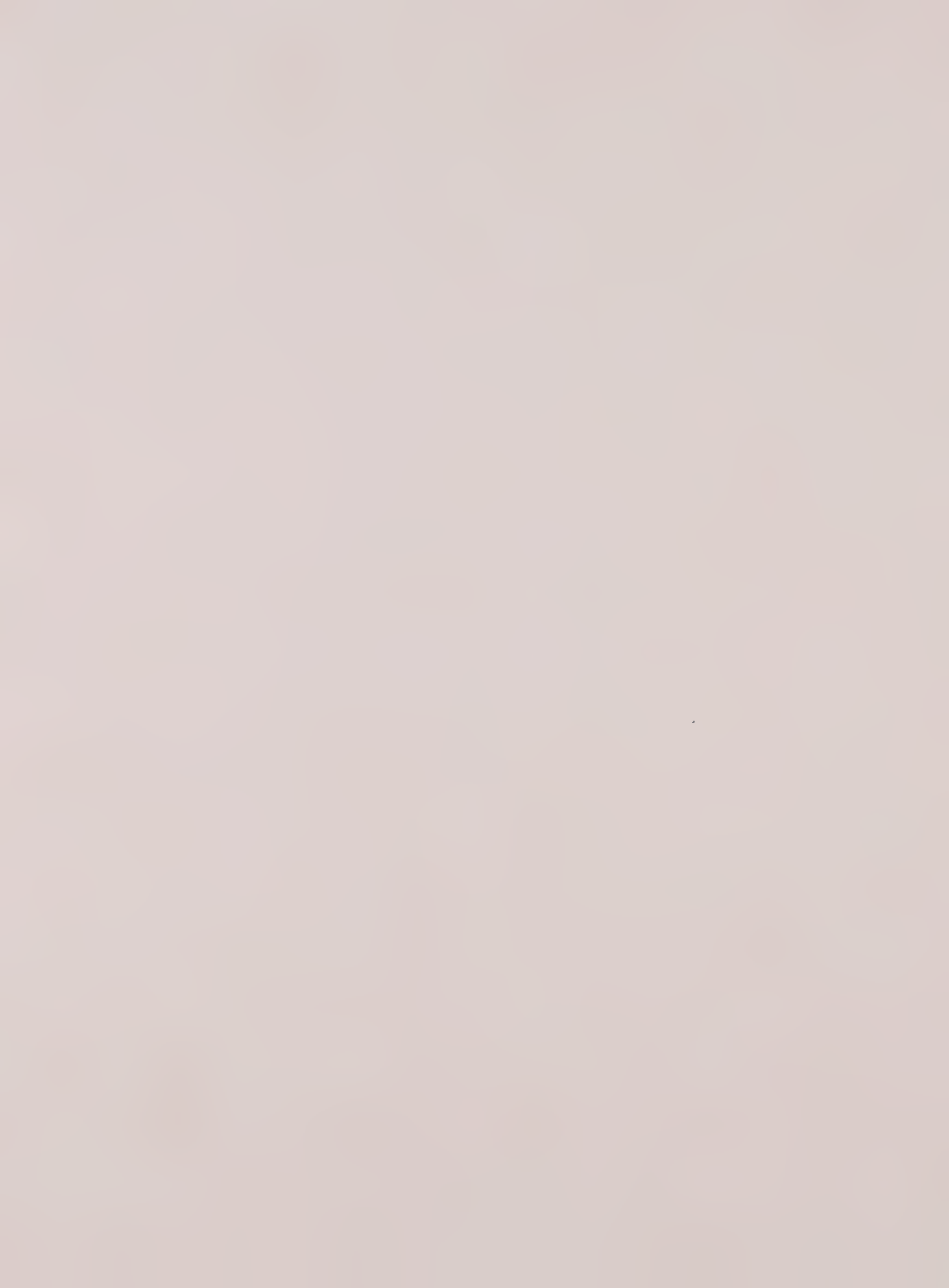




Tabellarische Uebersicht

des unteren und mittleren Lias

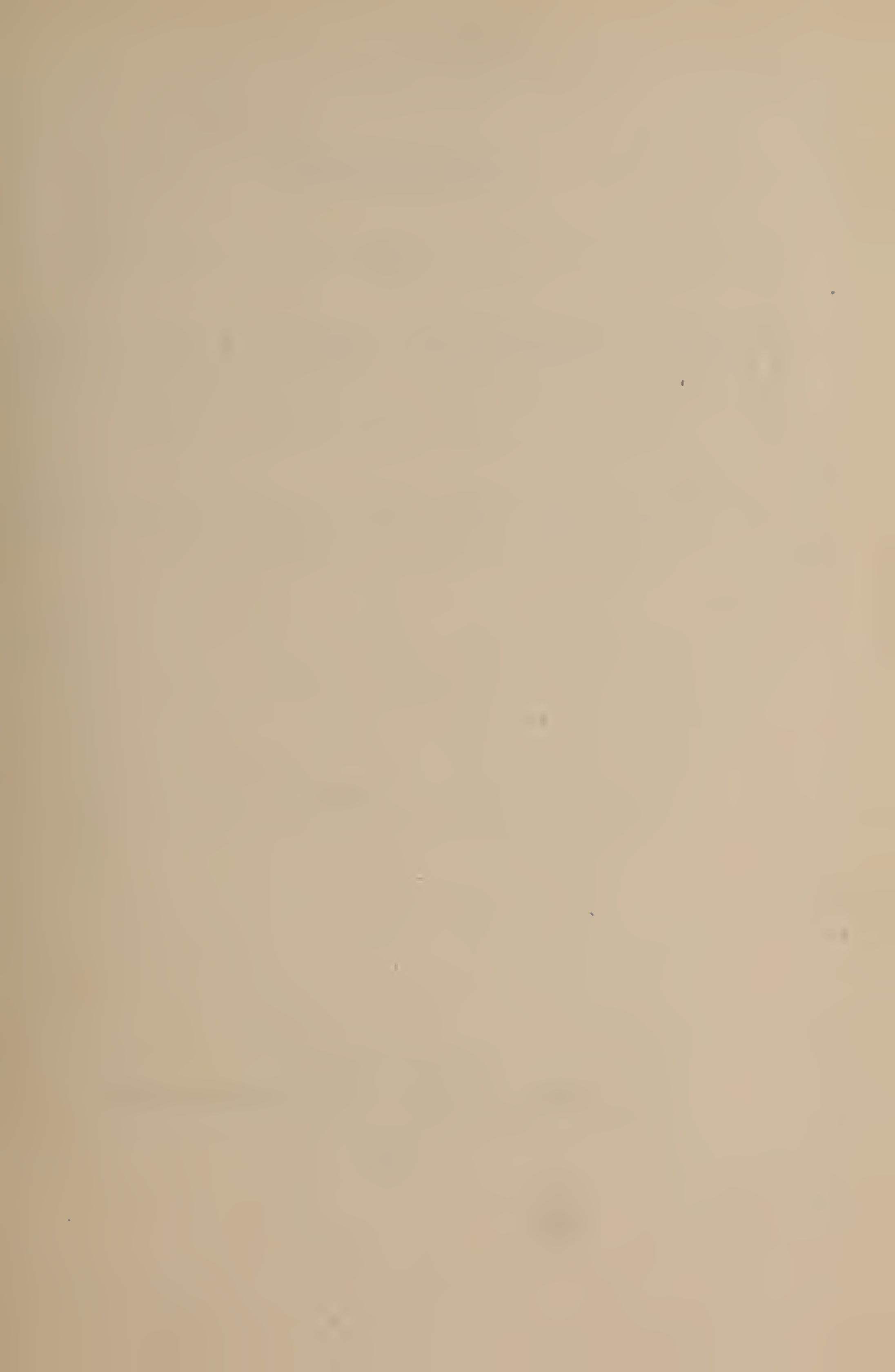
in Lothringen, im Elsass und in Schwaben.



Vergleichende Uebersicht des unteren und mittleren Lias in Schwaben, im Unter-Elsass, in Deutsch-Lothringen und in der Umgegend von Nancy.

Formations-Abtheilung.		Allgemeine Zoneneintheilung nach Oppel.	Schwaben. Nach Quenstedt, Fraas, Engel, Schlichter etc.	Unter-Elsass.	Deutsch-Lothringen.	Gegend von Nancy. Nach Bleicher.	Formations-Abtheilung. franz. Autoren.
Oberer Lias.	Untere Abtheil. (ε)	Zone der *Posidonomya Bronni.*	Posidonienschiefer.	Posidonienschiefer.	Posidonienschiefer.	Schistes à *Posidonomya Bronni.*	Lias supérieur (Toarcien).
Mittlerer Lias.	Obere Abtheil. (δ)	Zone des *Amaltheus spinatus.*	Costatenkalk.	Kalk mit *Amaltheus spinatus.*	Schichten mit *Amaltheus spinatus.*	Grès médioliasique (*Am. spinatus*).	Lias moyen (Liasien).
		Zone des *Amaltheus margaritatus.*	Amaltheenthone.	Ovoidenmergel und Blättermergel.	Ovoidenmergel. Blättermergel.	Marnes à ovoides { *Tisoa siphonalis.* Marnes feuilletées { *Belemn. clavatus.*	
	Untere Abtheil. (γ)	Zone des *Dactylioceras Davoei.*	Davoeikalk. Basaltiformen-Bank.	Kalk mit *Dactylioceras Davoei* Basaltiformen-Bank.	Kalk mit *Dactylioceras Davoei*	Calcaire marneux à *Ammonites Davoei.*	
		Zone des *Phylloceras ibex.*	Numismalis-Mergel	Mergel mit *Waldheimia numismalis.*	Mergel mit *Waldheimia numismalis.*	Marnes du calcaire ocreux.	
		Zone der *Dumortieria Jamesoni.*					
Unterer Lias.	Obere Abtheil. (β)	Zone des *Arietites raricostatus.*	Raricostaten-Bank.	Kalk mit *Arietites raricostatus.*	Kalk mit *Arietites raricostatus.*	Calcaire ocreux.	
		Zone des *Oxynoticeras oxynotum.*	Dunkele Thone und Betakalk (oberer).				
		Zone des *Arietites obtusus.*	Betakalk (unterer). Versteinerungsarme Thone (Turneri-Thone). An der Basis verkieste Amm.	Schichten mit *Aegoceras Dudressieri.* Fossilarme Thone. Horizont mit verkiesten Ammoniten.	Schichten mit *Aegoceras Dudressieri.* Fossilarme Thone. ? Verkieste Ammoniten. (? Phosphorite.)	Marnes à *Hippopodium ponderosum.* Marnes à *Waldheimia numismalis.*	
	Untere Abtheil. (α)	Zone des *Pentacrinus tuberculatus* und *Belemnites acutus.*	Gefleckte Mergelkalke Oelschiefer Pentacriniten-Bänke.	Schichten mit *Belemnites acutus.*	Schichten mit *Belemnites acutus.*	Horizon de la *Belemnites acutus (brevis).*	Lias inférieur (Sinémurien).
		Zone des *Arietites Bucklandi.*	Arietenkalk oder Gryphitenkalk.	Arietenkalk oder Gryphitenkalk.	Arietenkalk oder Gryphitenkalk.	Calcaire à gryphées arquées.	
		Zone der *Schlotheimia angulata.*	Malmstein (Angulaten-Schichten).	Angulatenschichten und Oelschiefer	Mergel und Kalke mit *Schloth. angulata.*	Horizon de l'*Ammonites angulatus.*	
		Zone des *Psiloceras planorbe.*	Psilonotenbank.	Kalk mit *Psiloceras planorbe.*	Kalk mit *Psiloceras planorbe.*	?	
Oberer Keuper (Rhät).		Zone der *Avicula contorta.*	Bonebed.	Rhät { Rothe Thone. Sandstein. Bonebed. Schwarze Thone.	Rhat { Rothe Thone. Sandstein. Schwarze Thone.	Marnes rouges. Grès à *Avicula contorta.*	Rhétien.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft III.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1895.

BEITRÄGE

ZUR KENNTNISS DER TERTIÄRFLORA DES OBER-ELSASS.

DIE OLIGOCÄNFLORA DER UMGEGEND VON MÜLHAUSEN i/E.

Von

Dr. C. LAKOWITZ,

Oberlehrer am Königlichen Gymnasium in Danzig.

MIT NEUN TAFELN IN LICHTDRUCK.



STRASSBURG,

STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT

vormals R. SCHULTZ & Cie.

1895.



VORWORT.

Die im Tertiär der Umgebung von Mülhausen i. E. gefundenen Pflanzenreste sind bereits wiederholt Gegenstand eifriger Studien gewesen. Die älteste diesbezügliche Mittheilung lieferte 1859 Heer in seiner tertiären Flora der Schweiz, im 3. Bande, S. 202 und 311, wo er eine Liste von 31 Pflanzenarten aus dem Tertiär von Speebach (Nieder-Spechbach) bei Mülhausen veröffentlichte. 1867 lieferten Delbos und Koechlin-Schlumberger in ihrer „Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin“ einige Pflanzennamen, die sich auf Reste von Nieder-Magstatt bei Mülhausen beziehen.

In den achtziger Jahren nun fanden die Tertiärablagerungen des in Rede stehenden Gebietes einen rastlos thätigen, wissenschaftlichen Bearbeiter in der Person des in Mülhausen ansässigen Professor Dr. Foerster, der 1885 auf der Naturforscher-Versammlung in Strassburg die ersten Früchte seiner Forschungen in seinen „Mittheilungen über das oberelsässische Tertiär“ darbrachte und später in einer Reihe von Abhandlungen die Lagerungsverhältnisse und vornehmlich die zoopaläontologischen Verhältnisse jener Schichten klar legte. Ihm gelang es auch, eine nicht unbeträchtliche Sammlung fossiler Pflanzenreste, besonders aus dem plattigen Steinmergel von Brunstatt, zusammenzubringen. Einige von ihm selbst bestimmte Pflanzen führte Foerster 1885 in seinen „Mittheilungen etc.“

und 1886 in einem Aufsatz über das Oligocän bei Mülhausen auf. Fast zu gleicher Zeit veröffentlichte Prof. FLICHE aus Nancy im Bulletin de la Société ind. de Mulhouse 1886 eine vorläufige Mittheilung, unter dem Titel „Les flores tertiaires des environs de Mulhouse“ und später, 1890 und 1892, in den zusammen mit den Herren MIEG und BLEICHER herausgegebenen „Contributions à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse“ (Bull. Soc. géol. France) gleichfalls Verzeichnisse von Pflanzen aus verschiedenen Steinbrüchen der Umgebung Mülhausens. 1887 stellte ich Herrn FOERSTER für seine „Gliederung des Sundgauer Tertiärs“ eine Liste vorläufig bestimmter Pflanzenreste seiner Sammlung zur Verfügung, und 1892 nahm er in seinen „Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen i. E.“ (Mitth. d. geol. Landesanstalt von Els.-Lothr.) ein zweites Verzeichniss mit einigen Abbildungen der von mir mittlerweile bestimmten Pflanzenreste von Brunstatt auf.

Die im Folgenden beschriebenen Pflanzenreste gehören bis auf einen Farnrest von Kandern i. B., welchen mir Herr Professor Dr. BOEHM-Freiburg i. B. zur Bestimmung übergab, sämmtlich der Sammlung des Herrn FOERSTER an, der mir im Laufe der Zeit ein umfangreiches Material freundlichst übermittelte. Leider konnte die wissenschaftliche Bearbeitung mit den rasch auf einander folgenden Sendungen nicht gleichen Schritt halten, da ich bei der Erfüllung meiner Berufsobliegenheiten wenig freie Zeit zu zusammenhängenden Arbeiten erübrige. Dieser Umstand wie auch die Langwierigkeit der Beschaffung der einschlägigen Literatur von den verschiedenen auswärtigen Bibliotheken erklären das späte Erscheinen dieser Abhandlung.

Die bisherigen Publikationen der Herren BLEICHER, FLICHE und MIEG über die Tertiärpflanzen Mülhausens haben sämmtlich den Charakter vorläufiger Mittheilungen oder beiläufiger Notizen

im Rahmen allgemein geologischer Besprechungen jener Landschaft. Es sind zumeist nur unkontrollirbare Aufzählungen von Namen, hier und da mit kurzen Bemerkungen versehen; Abbildungen sind nirgends beigegeben. Daher ist in der nachfolgenden Abhandlung, welche eine wünschenswerthe Ergänzung zur Herstellung eines Gesammtbildes der tertiären Organismenwelt des Sundgaues sein soll, der Beschreibung eines jeden untersuchten Pflanzenrestes die betreffende Abbildung hinzugefügt worden. Eine Kontrolle der getroffenen Speciesbestimmung von Seiten Anderer ist somit wenigstens einigermassen ermöglicht, wenngleich ein Zurückgreifen auf die Originale bekanntlich dadurch keineswegs überflüssig wird.

Bei der unvermeidlichen Aufstellung neuer Arten habe ich mich nach Kräften bemüht, deren generische Zugehörigkeit sicher zu stellen. War ein sonst einigermassen wohl erhaltener Pflanzenrest weder mit einem bereits in der Literatur bekannten zu identificiren, noch eine zufriedenstellende Zuweisung zu irgend einer Gattung oder Familie möglich, so wurde von einer Benennung desselben etwa mit *Phyllites*, *Antholites* oder *Carpolithes* völlig Abstand genommen, weil durch eine derartige Bezeichnung für das Ganze wenig gewonnen wird. Zum Schluss der Beschreibung der Arten haben diese Stücke eine summarische Besprechung erfahren, und von jedem derselben wurde eine Abbildung den Tafeln eingefügt. Ein sehr grosser Theil der bearbeiteten Sammlung musste — wie das ja nur zu oft bei Pflanzenversteinerungen nöthig wird — wegen der schlechten Erhaltung der Stücke überhaupt unberücksichtigt bleiben.

Noch einige Worte über die Erhaltungsart des Materials sind hier am Platze. Die Pflanzenreste des plattigen Steinmergels liegen in einem sehr feinkörnigen Gestein, welches in vielen Fällen selbst feinere Strukturverhältnisse im Abdruck erkennen lässt, falls die Reste noch in gutem Zustande in die

Ablagerungsmasse hineingeriethen. Dies betrifft besonders die Coniferennadeln. Die ursprüngliche organische Substanz ist in eine strukturlose, krümelige, zumeist rostfarbige Masse umgewandelt, die den Hohldruck des betreffenden Restes nothdürftig auskleidet. War das Gestein durchlässiger, wie die Dornacher Sande, so hat der Pflanzenrest nur eine Braunfärbung des Gesteines hervorgerufen bei sonst ausreichender Ausprägung seiner äusseren Form.

Bei der Anordnung des Stoffes habe ich die allgemeinen Ergebnisse der systematischen Beschreibung der einzelnen Lokalfloren vorangesetzt, damit dem Leser das zunächst Gewünschte bequem dargeboten wird.

In der Herstellung der Abbildungen fand ich kräftige Unterstützung durch die Herren B. Birkholtz und P. Hartmann hier, mehrere Zeichnungen verdanke ich der kunstgeübten Hand meines Collegen, des Herrn Dr. Korella. Von einigen Abdrücken mussten photographische Aufnahmen gemacht werden, welche ich durch die Liebenswürdigkeit des Kustos am hiesigen Provinzialmuseum, Herrn Dr. Kumm und des Herrn Gymnasiallehrers Rehberg in Marienwerder erhielt. Durch Ueberlassung von literarischen Hilfsmitteln förderten diese Arbeit recht wesentlich ausser den Herren Prof. Conwentz-Danzig und Foerster-Mülhausen, die Königliche Bibliothek zu Berlin, die Universitätsbibliotheken zu Göttingen und Königsberg, die Kaiserliche Landesbibliothek zu Strassburg i. E., sowie die Bibliotheken des Oberbergamtes zu Breslau, der hiesigen Naturforschenden Gesellschaft und des westpreuss. Provinzialmuseums. Frisches Pflanzenmaterial zum Vergleich erhielt ich zu wiederholten Malen durch die Herren Professoren Dr. Conwentz-Danzig, Dr. Pax-Breslau, Dr. Schumann - Berlin und Dr. von Wettstein - Prag. Die Herren Prof. Schumann und Prof. Conwentz haben mich ausserdem bei der Bestimmung einiger Stücke unterstützt; auch

hatte ich Gelegenheit, einige Abdrücke Herrn Prof. Nathorst-Stockholm bei seinem kurzen Aufenthalte hier in Danzig vorzulegen.

Die Arbeit wurde in den Räumen des hiesigen Provinzialmuseums ausgeführt; zugleich waren mir von dem Direktor desselben, Herrn Prof. Conwentz die daselbst aufbewahrten Originale zu Heer's „Miocäne baltische Flora" zum Vergleiche bereitwilligst zur Verfügung gestellt worden. Einen kurzen Aufenthalt in Wien benutzte ich, um in dem dortigen Naturhistorischen Hofmuseum auch die ausgestellten Originale zu Unger's „Fossile Flora von Sotzka" einzusehen.

Den aufgeführten Instituten und Gesellschaften, sowie allen genannten Herren, welche mittelbar oder unmittelbar mich bei dieser Arbeit unterstützt haben, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, ist mir ein wahres Herzensbedürfniss und eine grosse Freude. Besonderen Dank schulde ich dem Herrn Prof. Dr. Foerster-Mülhausen für die freundliche, langjährige Ueberlassung des von ihm gesammelten Materiales und Herrn Prof. Dr. Benecke-Strassburg für die liebenswürdige Vermittelung bei der Drucklegung der Arbeit.

Danzig, Dezember 1894.

Der Verfasser.



Verzeichniss der hauptsächlich benutzten Werke.

ANDREAE, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. II, Heft III.

BECK, Das Oligocän von Mittweida mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., Jahrg. 1882.

CONWENTZ, Die Flora des Bernsteins. Bd. II. Angiospermen. Danzig 1886.

— Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890.

CRIÉ, Recherches sur la végétation de l'ouest de la France à l'époque tertiaire. Bibliothèque de l'École des hautes études. T. 18. Paris 1878.

DELBOS und KÖCHLIN-SCHLUMBERGER, Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Mulhouse 1867.

ENGELHARDT, Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Böhmen. Halle 1885. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Bd. 48.

ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1886.

ETTINGSHAUSEN, Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsber. d. mathem. naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1851.

— Die tertiäre Flora von Haering in Tyrol. Wien 1853. Abhandl. d. geolog. Reichsanstalt. Bd. II.

— Die eocäne Flora des Monte Promina. Wien 1854. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. Bd. VIII.

— Blattskelette der Apetalen. Wien 1858.

— Blattskelette der Dikotyledonen. Wien 1861.

— Fossile Flora der älteren Braunkohlenformation der Wetterau. Sitzungsber. d. mathem. naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 57. Wien 1868.

Ettingshausen, Die fossile Flora von Sagor in Krain. I, II. Denkschr. Bd. 32 u. 37. 1872 u. 1877.

Fliche, Les Flores tertiaires des environs de Mulhouse 1886. Note présentée à la Soc. industr. de Mulhouse.

Förster, Mittheilungen über das oberelsässische Tertiär. Tageblatt d. 58. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte in Strassburg i. E. 1885.

— Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. 1886. Mittheilungen d. Comm. f. d. geol. Landesuntersuchung v. Elsass-Lothr. Bd. I, S. 43—48.

— Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs. Strassburg 1888. Mitth. etc., Bd. I, S. 137—178.

— Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt. Strassburg 1891. Abhandlungen zur geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. III, Heft 5.

— Geologischer Führer für die Umgebung von Mülhausen. Strassburg 1892. Mittheil. etc. Bd. III, S. 199—309. Mit Taf. VIII—XVII.

Friedrich, Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Prov. Sachsen. Berlin 1883. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen u. d. thüring. Staaten. Bd. IV, Heft 3.

Göppert, Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien. Görlitz 1855.

Göppert und Menge, Die Flora des Bernsteins. Bd. I. Gymnospermen. Danzig 1883.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae. 3 Bde. Winterthur 1855—1859.

— Lignites of Bovey Tracey. London 1863. Transactions of the Royal Society of London for the year 1862. CLII, part. II.

— Fossile Flora der Polarländer. Zürich 1868—78.

— Miocäne baltische Flora. Königsberg 1869.

— Contributions to the fossil flora of North Greeland. Philos. Transactions. Vol. 159. London 1870.

Kovats, Fossile Flora von Erdöbenye. Arbeiten der geol. Ges. für Ungarn. Heft 1. Pest 1856.

— Fossile Flora von Talya. Arb. d. geol. Ges. f. Ung. Heft 1. Pest 1856.

Mieg, Bleicher et Fliche, Contributions à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse. 1890 et 1892. Bull. de la Soc. géol. de France. 3e série, t. XVIII et XX.

PFAFF, Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse zwischen Kandern und Lörrach im badischen Oberlande. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VII, Heft 1. 1894.

SAPORTA, Études sur la végétation du Sud-Est de la France, einschliessend la Flore fossile d'Aix en Provence und la Révision de la flore des gypses d'Aix. Annales des sciences naturelles. Bot. Sér. 4, t. 16—19, Sér. 5, t. 3, 4, 8—10, 15, 17, 18.

— Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen, übers. von C. VOGT. Braunschweig 1881.

SCHIMPER, Traité de Paléontologie végétale. Paris 1869—74.

SCHIMPER-SCHENK, Paläophytologie. München—Leipzig 1890. Handbuch der Paläontologie von Zittel. II. Abtheilung.

STAUB, Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. Budapest 1887. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der ungarischen geologischen Anstalt. VII. Bd. 6. Heft.

STEINMANN und GRAEFF, Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg i. B. 1890.

STRÜBING, Die Vertheilung der Spaltöffnungen bei den Coniferen. Dissertation. 1888.

UNGER, Chloris protogaea. Leipzig 1841—47.

— Fossile Flora von Sotzka. Wien 1850.

— Fossile Flora von Parschlug. Graz 1851.

— Iconographia plantarum fossilium. Wien 1852. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissenschaften. Bd. IV.

— Sylloge plantarum fossilium. Wien 1860—66. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissenschaften.

— Fossile Flora von Radoboj. Wien 1869.

WEBER und WESSEL, Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica, Bd. II und IV. Cassel 1852 und 1856.

v. WETTSTEIN, Die Omorikafichte. Wien 1891. Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse. 99. Bd. 1. Abtheilung.

WILLKOMM, Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich. Leipzig 1875.



I. Allgemeiner Theil.

Die allgemein geognostischen Verhältnisse des Fundgebietes sind zu wiederholten Malen von Foerster und, nach ihm, von Mieg, Bleicher und Fliche an verschiedenen, im Verlauf dieser Arbeit mehrfach angeführten Stellen eingehend geschildert worden, von Foerster erst jüngst (1892) ausführlich in seinem geologischen Führer für die Umgebung von Mülhausen, so dass es überflüssig erscheint, auf eine Darlegung derselben nochmals näher einzugehen. Der Speciesbeschreibung der einzelnen Lokalfloren sind übrigens kurze Bemerkungen über die jeweiligen lokalen Lagerungsverhältnisse beigegeben.

Es genügt hier hervorzuheben, dass nach Foerster die bei Mülhausen bisher überhaupt nachgewiesenen, Pflanzen und in Fülle Thiere führenden Schichten dem Oligocän, und speciell die Schichten, aus welchen die im Folgenden beschriebenen Pflanzenreste stammen, sämmtlich dem Mitteloligocän angehören. Diese Schichten sind der plattige Steinmergel, der Blättersandstein und der untere Haustein. Der die meisten bestimmbaren Pflanzen enthaltende „plattige Steinmergel“, welcher dem unteroligocänen Melanienkalk daselbst auflagert, bildet hiernach die unterste Stufe des Mitteloligocäns; der gleichfalls an Pflanzen reiche Blättersandstein hängt mit dem plattigen Steinmergel eng zusammen; er ist etwas jünger als dieser, und endlich der untere Haustein, in welchem auch eine Anzahl Pflanzen gefunden wurde, ist dem Blättersandstein äquivalent, wenigstens in seinen unteren Schichten.

Der plattige Steinmergel hat bei Brunstatt, Riedisheim, Rixheim und Zimmersheim, der Blättersandstein bei Dornach und Habsheim, der untere Haustein in Steinbrüchen von

Nieder-Spechbach die im speciellen Theile beschriebenen Pflanzenreste geliefert.

Ausserdem liegen noch einige wenige Abdrücke von Kleinkems, Britzingen und Kandern in Baden vor, von denen diejenigen aus dem plattigen Steinmergel von Kleinkems ohne Bedenken der Oligocänflora Mülhausen's zuzurechnen sind. Die wenigen (vier) Pflanzenreste von den beiden anderen Fundorten gehören füglich nicht zu jener Gesammtflora, da, wenn auch die betreffenden Schichten dem plattigen Steinmergel des Sundgaues höchst wahrscheinlich äquivalent sind, ihre direkte Beziehung zu diesem noch nicht feststeht.

Die Gesammtflora des Gebietes setzt sich aus acht Lokalfloren zusammen:

Am ergiebigsten ist der Steinmergel von Brunstatt gewesen, aus welchem in der vorliegenden Sammlung 67 mehr oder minder sicher bestimmte Reste vorhanden sind. Aus Riedisheim stammen 7, aus Rixheim 2, aus Zimmersheim 10, aus Dornach 6, aus Habsheim 2, aus Nieder-Spechbach 6, aus Kleinkems 4 Pflanzenabdrücke, von denen etliche an mehreren Fundorten wiederkehren.

Auf den plattigen Steinmergel überhaupt entfallen 82 Arten, auf den Blättersandstein 7, auf den Haustein 6 Arten, wie aus der hier folgenden tabellarischen Zusammenstellung, in welcher die Pflanzen nach den Fundorten geordnet sind, ersichtlich ist. Die Oligocänflora Mülhausen's zählt nach vorliegender Arbeit[1] 87 mehr oder minder sicher bestimmte, von einander verschiedene Pflanzenformen.

---

1. In den folgenden Darlegungen über den Charakter der Mulhausener Oligocänflora stütze ich mich zunächst auf die eigenen Ergebnisse in der Bestimmung der bezüglichen Pflanzenreste; nur gelegentlich, zur weiteren Unterstützung und zur kritischen Prüfung der von mir aufgestellten Behauptungen, ziehe ich die von Fliche und Heer gelieferten Pflanzenverzeichnisse, welche ich übrigens weiter unten mit meinen eigenen tabellarisch zusammengestellt habe, mit in den Kreis der Betrachtung.

Vertheilung der Pflanzen auf die einzelnen Fundstellen.

Name der Pflanze.	Plattiger Steinmergel.				Blätter-sandstein.		Unterer Haustein (Kalksandstein) Nieder-Spechbach.	Plattiger Steinm. Kleinkems i. B.	Dem plattigen Steinm. äquivalente Schichten.	
	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Habsheim.			Britzingen i. B.	Kandern i. B.
1. Meeresalge (Fucacee?)	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *Xylomites* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. *Equisetum* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Equisetum gracillimum* spec. nov.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.
5. cfr. *Oleandra angustifolia* FRIEDR.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. *Aspidites* spec	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
7. *Filicites*	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. *Cephalotaxites alsaticus* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. *Taxites* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. *Podocarpus eocenica* UNG.	.		.	†?	†	.	.	.	.	.
11. *Callitris Brongniarti* ENDL.	†	.	.	.	.	.	.	.	†	.
12. *Libocedrus salicornioides* HEER.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. *Glyptostrobus europaeus* HEER.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. *Glyptostrobus europaeus* HEER var. *Ungeri*	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.
15. *Sequoia Langsdorfii* HEER	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16. *Sequoia Couttsiae* HEER	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. *Sequoia* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18. *Pinus* cfr. *hepios* HEER	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.
19. cfr. *Pinus Hampeana* HEER	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.
20. *Picea* sectio *Omorica*.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21. *Tsugites Brunstattensis* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22. *Sabalites Foersteri* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23. *Palmophyllum?*	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.
24. *Typha latissima* A. BR.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
25. *Typha Brunstattensis* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26. *Sparganium Riedisheimense* spec. nov.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
27. *Rhizocaulon* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28. *Carex tertiaria* HEER	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
29. *Cyper(ac)ites margarum* HEER.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30. *Cyper(ac)ites paucinervis* HEER	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.

Name der Pflanze.	Plattiger Steinmergel.				Blätter-sandstein.		Unterer Haustein (Kalksandstein) Nieder-Spechbach.	Plattiger Steinm. Kleinkems i. B.	Dem plattigen Steinm. äquivalente Schichten.	
	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Habsheim.			Britzingen i. B.	Kandern i. B.
31. *Cyperaeites* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32. *Cyperaeites* spec.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.
33 *Graminophyllum angustum* HEER spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34. *Graminophyllum anisonerve* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35. *Phragmites oeningensis* A. BR.	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.
36. *Zingiberites multinervis* HEER	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37. *Myriea salicina* UNG.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38. *Myriea (Dryandroides) laevigata* HEER spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. *Myricophyllum Brunstattense* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40. *Myricophyllum* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. *Populus* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42. *Salix elongata* WEB.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43. *Salix angusta* A. BR.	.	.	.	†?	†	.	.	.	.	.
44. cfr. *Salix Dornacensis* FLICHE	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.
45. *Salicophyllum* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46. *Cinnamomum lanceolatum* HEER.	†?	.	.	.	†	.	.	.	.	.
47. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER.	†	.	†	.	†	†	.	.	.	.
48. *Cinnamomum polymorphum* HEER.	.	.	†?	.	†	.	.	.	.	.
49. *Cinnamomum* spec.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.
50. *Daphnogene Ungeri* HEER.	†	.	.	†?	.	†	.	.	.	.
51. *Laurophyllum* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52. *Laurus primigenia* UNG.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.
53. *Benzoin paucinerve* HEER	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.
54. Laurineenfrucht ?.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.
55. *Ailanthus Foersteri* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56. *Banisteria alsatica* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
57. *Hiraeocarpum parvulum* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58. *Ilex* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59. *Celastrus Persei* UNG.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.
60. *Nyssa* cfr. *europaea* UNG.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61. *Callistemophyllum priscum* ETT.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62. *Pimelea oeningensis* HEER.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Name der Pflanze.	Plattiger Steinmergel.				Blättersandstein.		Unterer Haustein (Kalksandstein) Nieder-Spechbach.	Plattiger Steinm. Kleinkems i. B.	Dem plattigen Steinm. äquivalente Schichten.	
	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Habsheim.			Britzingen i. B.	Kandern. i. B.
63. *Eudaphnophyllum parvulum* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64. *Persoonia Myrtillus* Ett.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
65. *Grevillea haeringiana* Ett.	†	.	.	.	.	.	.		.	.
66. *Proteoides longissima* Sap.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67. cfr. *Hakea Myrsinites* Ett.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68. *Embothrium microspermum* Heer	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69. *Cotoneaster obscurata* Sap.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70. *Cassia ambigua* Ung.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71. *Cassia lignitum* Ung.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.
72. cfr. *Podogonium campylocarpum* Heer.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
73. *Gleditschiacanthus alsaticus* spec. nov.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74. *Acacia parschlugiana* Ung.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75. *Mimosites haeringianus* Ett.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.
76. *Leguminosites*	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77. *Vaccinium reticulatum* A. Br.	†	†?	.	.	.	.	.	.	.	.
78. *Vaccinium minutifolium* Sap.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79. *Andromeda revoluta* A. Br.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.
80. *Andromeda* cfr. *protogaea* Ung.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.
81. *Andromeda* cfr. *vaccinifolia* Ung.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
82. cfr. *Myrsine recuperata* Sap.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83. cfr. *Diospyros praecursor* Sap.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84. *Symplocos gregaria* A. Br.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
85. *Echitonium Sophiae* O. Web.	.	.	.	†?	.	.	†	†?	.	.
86. *Apocynophyllum* spec.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87. *Apocynophyllum* sp. (cf. *Lomatia firma* Heer)	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88. *Acerates veterana* Heer	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
89. *Porana oeningensis* Heer	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90. *Cypselites* ?	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Die Vertheilung dieser Formen auf die einzelnen Abtheilungen des Systems gestaltet sich folgendermassen:

Cryptogamae			6	Arten.
Gymnospermae			13	„
Angiospermae	*Monocotyleae*		15	„
	Dicotylcae	*Choripetalae*	39	„
		Sympetalae	14	„
Im Ganzen			87	Arten.

Und zwar liefern die

Cryptogamae.

Algae	1	= 6 Species
Fungi	1	
Equisetinae	2	
Filicinae	2	

Coniferae.

Taxineen	3	= 13 „
Cupressineen	6	
Abietineen	4	

Monocotyleae.

Spadiciflorae:			= 15 „
Palmae	2	= 5	
Typhaceae	3		
Glumiflorae		9	
Scitamineae		1	

Choripetalae.

Amentaceae:		
Myricaceae	4	= 9
Salicineae	5	
Polycarpicae:		
Lauraceae		9
Terebinthinae:		
Simarubaceae		1

Aesculinae:			
Malpighiaceae		2	= 39 Species
Frangulinae:			
Aquifoliaceae		1	
Umbelliflorae:			
Cornaceae		1	
Myrtiflorae:			
Myrtaceae		1	
Thymelinae:			
Thymelaeaceae	2	= 7	
Proteaceae	5		
Rosiflorae:			
Pomaceae		1	
Leguminosae:			
Caesalpineae	4	= 7	
Mimoseae	3		

Sympetalae.

Bicornes:			
Ericaceae		5	= 14 „
Primulinae:			
Myrsinaceae		1	
Diospyrinae:			
Ebenaceae	1	= 2	
Styracaceae	1		
Contortae:			
Apocynaceae	3	= 4	
Asclepiadaceae	1		
Tubiflorae:			
Convolvulaceae		1	
Aggregatae:			
Compositae		1	

Im Ganzen. . . . . 87 Species.

In diese Aufzählung sind auch Formen einbezogen, die nur generisch bezeichnet werden konnten, wie z. B. *Equisetum* spec. und *Rhizocaulon* spec., oder deren Zugehörigkeit nur zu einer bestimmten Familie oder grösseren Abtheilung festgestellt werden konnte, wie z. B. *Filicites*, *Palmophyllum*, *Leguminosites.*

Leider mussten verhältnissmässig viele Abdrücke wegen ihrer fragmentarischen Erhaltung eine derartige Bezeichnung erhalten, wollte man nicht willkürlich verfahren.

Neu aufgestellt wurden die 13 folgenden Arten:

1. *Equisetum gracillimum* m. von Zimmersheim.
2. *Cephalotaxites alsaticus* m. von Brunstatt.
3. *Tsugites Brunstattensis* m. von Brunstatt.
4. *Sabalites Försteri* m. von Brunstatt.
5. *Typha Brunstattensis* m. von Brunstatt.
6. *Sparganium Riedisheimense* m. von Riedisheim.
7. *Graminophyllum anisonerve* m. von Brunstatt.
8. *Myricophyllum Brunstattense* m. von Brunstatt.
9. *Ailanthus Försteri* m. von Brunstatt.
10. *Banisteria alsatica* m. von Brunstatt.
11. *Hiraeocarpum parvulum* m. von Brunstatt.
12. *Eudaphnophyllum parvulum* m. von Brunstatt.
13. *Gleditschiacanthus alsaticus* m. von Brunstatt.

52 Arten konnten mit grösserer oder geringerer Sicherheit mit bereits von anderen Fundorten bekannten Formen identificirt werden.

Zur Charakterisirung der Mülhausener Oligocänflora wird es nöthig sein, den Antheil, den die einzelnen Familien an der Zusammensetzung des Vegetationsbildes nehmen, noch ein wenig genauer zu verfolgen.

Wie aus der obigen systematischen Zusammenstellung der Einzelformen und auch der Familien sich ergibt, ist der Reich-

thum unserer Flora an Kryptogamen kein grosser gewesen. Sieht man auch von den zur Erhaltung weniger geeigneten Zellenkryptogamen ab, so müssten doch von den widerstandsfähigeren höheren Kryptogamen, den Schachtelhalmen und Farnen, mehr Abdrücke zu erwarten sein, wenn die Flora reich daran gewesen wäre. Auch Heer und Fliche geben Gefässkryptogamen nur in geringer Zahl an. Dass übrigens, wie von vornherein zu erwarten, z. B. die Pilze dem Waldboden keineswegs gefehlt haben dürften, macht das Vorkommen von Resten der Käferart *Dorcotoma* cf. *bovistae* Hoffm. und zahlreicher Pilzmücken sehr wahrscheinlich (vergl. Foerster, Die Insekten des „plattigen Steinmergels“ von Brunstatt in Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Els.-Lothr. III, 5 Seite 591). Einige Süsswasseralgen gibt Fliche an. Eine Fucacee ist allerdings auch noch zu nennen, welche, wenn der betreffende Abdruck richtig gedeutet ist, den brakischen Charakter der Ablagerungen darthut.

Stark vertreten sind die Gymnospermen, der Zahl der Arten (15 %) nach und auch der Individuen, wie die zahlreichen Abbildungen auf Tafel V und VI andeuten. Es sind zumeist jene im Tertiär weit verbreiteten Cupressineen: *Callitris*, *Libocedrus*, *Glyptostrobus* und *Sequoia*, ausserdem die Taxineen: *Podocarpus*, *Taxites*, *Cephalotaxites* und zahlreiche vereinzelte Nadelblätter der Gattung *Picea*. Fliche gibt von bemerkenswerthen Formen noch *Salisburia* an. In Fülle muss *Glyptostrobus europaeus* und *Sequoia Couttsiae* vorhanden gewesen sein, da gerade von diesen beiden Bäumen relativ die meisten Zweigstücke erhalten sind. Interessant ist das Vorkommen von Blättern, die Bäumen aus der Gruppe der unechten oder Omoricafichten angehören. Es verlohnt sich, ein wenig hierbei zu verweilen. Diese durch flache, denen der Tanne ähnlichen Nadeln ausgezeichnete Gruppe der Gattung *Picea* ist gegen-

wärtig durch *P. Alcocquiana* Carr. von der Insel Nippon, *P. ajanensis* Fisch. von Jezo und aus dem Amurgebiet, *P. sitchensis* Carr. aus Ostsibirien und dem westlichen Nordamerika, und durch *P. Omorica* Panč. in Bosnien, Serbien, Bulgarien vertreten. Unter diesen ist die *P. Omorica* wegen ihres isolirten Vorkommens in Europa auf so beschränktem Gebiete besonders bemerkenswerth. von Wettstein ist in seiner Studie über die Omoricafichte 1891 zu dem Resultate gelangt, dass dieser Baum zu den aussterbenden Gliedern der europäischen Flora gehört, und einen Pflanzentypus gegenwärtig vertritt, der während des Tertiärs in Mitteleuropa und auch weiter bis nach Ostasien und dem westlichen Nordamerika verbreitet war. Diese letztere Behauptung stützt sich auf das einzige Vorhandensein von Nadelblättern im Bernstein, die demselben Typus angehören und von Conwentz (Monographie der baltischen Bernsteinbäume, Seite 71) als *Picea Engleri* benannt sind. Ausserdem hat von Wettstein in der interglacialen Höttinger Breccie (Nordalpen) die Blattreste einer Fichte nachgewiesen, welche speciell mit den Nadeln der Omoricafichte eine auffallende Aehnlichkeit haben und gleichfalls zu der Annahme berechtigen, dass dieser Pflanzentypus einstmals in Europa weiter verbreitet war, als in der Gegenwart. Zweifellos ist nun der letztere auch in den Oligocänschichten des Sundgaues in Blattresten vertreten. Die bei Brunstatt gefundenen flachnadeligen Piceablätter zeigen in einzelnen Formen die grösste Aehnlichkeit mit Nadeln der Omoricafichte selbst, andere mit denen der ostasiatischen *P. ajanensis*. Jene dem Osten Asiens und dem Nordwesten Amerikas angehörenden flachnadeligen Fichtenarten sind demnach während des Tertiärs nicht nur in dem Gebiet der heutigen Ostsee, in den Bernsteinwäldern, sondern auch im heutigen Süddeutschland heimisch gewesen; und speciell das tertiäre Verbreitungsgebiet des Typus der Omoricafichten kann somit von dem Ostseegebiet nach dem

Oberrheinthal hin erweitert werden. Zugleich deuten die Brunstatter Piceareste die Beziehung der Mülhausener Oligocänflora zur recenten ostasiatisch-nordamerikanischen Flora an — ein Verhalten, auf das weiter unten näher eingegangen werden soll.

Unter den Monocotyledonen sind zumeist Ried- und echte Gräser vertreten; dazu kommen ausser einer fraglichen Ingwerart die wasserliebenden Sparganium- und Typhaarten, sowie der interessante Pflanzentypus *Rhizocaulon*, welcher für das Tertiär des südlichen Frankreichs charakteristisch ist. Sein Vorkommen bei Mülhausen wird auch von Fliche bestätigt. Hervorzuheben ist, dass nunmehr auch durch *Sabalites Foersteri* die unzweifelhafte Zugehörigkeit von Palmen, und zwar stattlicher Fächerpalmen, zu dieser Flora feststeht. Bisher waren nur ganz zweifelhafte, mit *Palma* bezeichnete Reste von dort genannt worden. Liliifloren, vor allem die in anderen Oligocänfloren so häufigen Smilaxarten fehlen.

Choripetalen sind in grosser Fülle vorhanden. In erster Linie sind es die kätzchentragenden Bäume aus den Gattungen *Myrica*, *Salix*, *Populus*, welche nach den Coniferen den Hauptbestand an Holzgewächsen liefern. Die Gattung *Quercus* konnte ich in dem mir zu Gebote stehenden Material nicht finden; Heer gibt *Quercus* von Nieder-Spechbach, Fliche von zwei Fundorten gleichfalls an. Dann ragen *Lauraceen* durch die Zahl der Arten und auch durch die Individuenzahl hervor: *Cinnamomum* und *Daphnogene*, daneben *Laurus* und *Benzoin*. Es schliessen sich die *Thymelinae* und Leguminosen an. Aus der ersteren Gruppe sind die Proteaceen mit den Gattungen *Persoonia*, *Grevillea*, *Proteoides*, *Hakea*, *Embothrium*, aus der zweiten die Gattungen *Cassia*, *Gleditschia*, *Acacia*, *Mimosa* und *Podogonium* vertreten. Andere bemerkenswerthe, hier vertretene Typen der Choripetalen sind noch *Ailanthus*, *Banisteria*, *Hiraea*, *Ilex*, *Nyssa*, *Pimelea*, *Cotoneaster*. Von Myrtaceen fand ich nur

Callistemophyllum priscum Ett.; Heer führt noch mehrere von Nieder-Spechbach an. Schwach vertreten sind die in anderen Tertiärfloren recht reichlich vorhandenen Rosifloren und Umbellifloren. Die Gattung *Acer* war nur sehr spärlich eingestreut. In der Foerster'schen Sammlung fehlen hierzu gehörige Reste völlig; auch Heer gibt keine Ahornart aus der von ihm beschriebenen Lokalflora von Nieder-Spechbach an; nur Fliche nennt *Acer trilobatum* aus den Blättersandsteinen von Dornach.

Unter den Sympetalen sind die *Ericaceen* durch mehrere Arten von *Vaccinium* und *Andromeda* vertreten, denen Fliche noch zwei Ericaarten hinzufügt. Von Apocyneen sind *Echitonium*, *Apocynophyllum*, von Asclepiadeen *Acerates*, von Diospyrineen *Symplocos* und *Diospyros* vorhanden, ferner je eine Myrsinacee und Convolvulacee. Die an Formen so reiche Familie der Compositen ist nur durch die Gattung *Cypselites* repräsentirt.

In seiner Beschreibung der Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt kommt Foerster auch auf die Beziehungen der von ihm bestimmten Insekten zu den Pflanzen zu sprechen, und aus dem Vorhandensein gewisser Insektenformen schliesst er auf die gleichzeitige Existenz bestimmter Pflanzen, auf denen die betreffenden Thiere Schutz und Nahrung fanden. Er kommt hierbei zu folgenden Resultaten:

Wie schon oben erwähnt wurde, zeigt zunächst die von Foerster nachgewiesene Käferart *Dorcotoma* cfr. *bovistae* Hoffmann eine Pilzvegetation und damit den schattigen, feuchten Wald an, auf den auch *Hylesinus* und *Cerambycites* hinweisen. Es werden ferner angezeigt: Nadelhölzer durch die Käfergattung *Pissodes*, Binsen und Weiden durch *Dolerus*, Liliengewächse durch *Lema*, Pappeln und Weiden durch die Wanzengattung *Aphrophora*, Nesseln durch *Tachymerus pulchellus* H., junge Eichen, Doldengewächse und die Gattung *Verbascum* durch *Pentatoma punctatum* Fr., die Doldengewächse für sich

durch die Käfergattung *Oreina*, die wilde Reseda durch *Urodon*, schmetterlingsblüthige Gewächse durch *Apion sulcatum* Fr., die Erbse durch *Bruchus pisi*, die Heidekräuter durch die Wanzenarten *Heterogaster famosus* Fr., *H. troglodytes* H. und *Eurygaster granulosus* Fr., korbblüthige Pflanzen durch die Käfergattung *Cassida*, im Besonderen die Disteln durch *Larinus longirostris* Fr.

Jetzt sind wir in der Lage, zu prüfen, wie weit diese Vorausbestimmungen zutreffen. Nadelhölzer, Weiden, Pappeln, Eichen, Heidekräuter, hülsenfrüchtige, auch einzelne korbblüthige Pflanzen sind wirklich vorhanden, die übrigen fehlen. Ob sie noch gefunden werden? Reste von diesen könnten sich ebensogut erhalten, wie von den thatsächlich vorhandenen Pflanzen. Dass von ihnen unter dem bis jetzt von verschiedenen Seiten fleissig durchmusterten, umfangreichen Material auch nicht die geringste Spur gefunden wurde, spricht nicht gerade für ihre einstmalige Existenz, am allerwenigsten für das Vorkommen der Erbse, von der die Früchte sehr wohl erhalten sein könnten. Uebrigens hat man Reste dieser Pflanze fossil noch nirgends nachweisen können. Nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens reicht ihre Existenz in Europa nur auf die Zeit der Pfahlbauten der schweizerischen Seen zurück.

Ueberschauen wir noch einmal das vor unseren Blicken sich entrollende Vegetationsbild, wie es die nähere und fernere Umgebung Mülhausens zur Zeit der Ablagerung der hier in Betracht kommenden Schichten darbot:

Ein stattlicher Baumwuchs beherrschte die Physiognomie der Landschaft. Hochauf ragten zum Theil riesige Nadelbäume, die zugleich beträchtliche Bestände gebildet haben müssen, wie die zahlreich erhaltenen Reste dieser gesellig lebenden Pflanzen nahelegen. Von Laubbäumen waren dominirend die Zimmtbäume. Lorbeerbäume, Pappeln, Weiden, auch Eichen,

der Götterbaum, die *Gleditschia*, *Cassia*, verschiedene Proteaceen u. a. m. waren es ferner, welche dem Bilde frischere Farben verliehen, als es jene düsteren Coniferen vermochten. Schlanke Palmen fehlten keineswegs. Für ein mehr oder minder dichtes Buschwerk sorgten an geeigneten Stellen die Myricaarten, Akazien, Mimosen. Der Waldboden war bedeckt mit Vaccinium- und Andromedaarten, lichte Stellen zierten Heidekräuter und Gräser. Riedgräser, Rohrkolben, Schilf und das eigenartige *Rhizocaulon* umsäumten die Wasserränder.

Dieses so gewonnene Vegetationsbild beansprucht noch ein ferneres Interesse, da es uns auch einigermassen über die anderweitigen Verhältnisse der Landschaft, im Besonderen über das Oberflächenrelief und die Bodenbeschaffenheit Aufschluss verschaffen kann. Bei der Beurtheilung der Lebensbedingungen und des ganzen Wesens fossiler Pflanzen, wenigstens der jüngeren Erdepochen, hat man mit Recht die gegenwärtigen Verhältnisse zu Grunde gelegt. Es ist daher, um nur wenige Momente anzuführen, kaum anzunehmen, dass bestimmte Pflanzenarten oder ihre allernächsten Verwandten, welche gegenwärtig sumpfigen Boden ausschliesslich verlangen, einstmals trockenes Heideland liebten, dass Pflanzen mit heute ausgesprochenem Gebirgscharakter früher die Ebene bevorzugten, dass ferner Gewächse, die gegenwärtig an hohe Luftfeuchtigkeit gebunden sind, im Tertiär diese etwa verschmähten.

So setzt das Vorhandensein der zahlreichen Coniferen in der Mülhausener Oligocänflora einen beträchtlichen Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre voraus. Die litorale Lage des Gebietes und damit in Verbindung stehende reichliche atmosphärische Niederschläge können daraus gefolgert werden. Der algenartige Einschluss, welcher im speciellen Theile mit Fucaceen in Beziehung gebracht wird, unterstützt die Ansicht, dass das Meer nicht fern gewesen sein kann; und dieses Ergebniss deckt sich

auch völlig mit den gleichen Schlüssen, die man aus der Betrachtung der gleichzeitigen Fauna gewonnen hat (vergl. Förster, Geolog. Führer, Seite 287 ff.). Dass reichliche Niederschläge vorhanden waren, deutet auch das Auftreten von *Sabal* und Mimosen an; dass diese Niederschläge die Sumpfbildung begünstigt haben, zeigen vor Allem die solchen Untergrund liebende, stark vertretene *Glyptostrobus*, ferner die meisten der zahlreichen oben genannten Monocotyledonen an. Neben diesen hierdurch angedeuteten, im Ganzen ebenen Flächen muss die Landschaft, aus der unsere Pflanzenreste stammen, auch Berge aufzuweisen gehabt haben, denn die Sequoien sind typische Gebirgspflanzen; ein Gleiches gilt von *Callitris quadrivalvis*, der nächsten Verwandten der weiter unten beschriebenen *C. Brongniarti* und von *Libocedrus;* auch die Cinnamomen lieben die Bergregion. Aus diesen letzteren Angaben folgt allerdings ohne Weiteres noch nicht das Vorhandensein von Bergen und Gebirgen, denn Bergpflanzen niederer Breiten können in höheren Breiten sehr wohl in die Ebene hinab steigen. Wenn aber, wie es hier der Fall ist, auf nicht zu grossem Gebiete diese soeben genannten Pflanzen mit tropischen Flachlandpflanzen wie Akazien, Mimosen, Banisterien, der Fächerpalme *Sabal* u. a. m. gemeinsam vorkommen, so muss eine Trennung der Florenelemente in vertikaler Richtung angenommen werden; der bergige Charakter wenigstens eines Theiles der Landschaft ist dann unabweisbar. Uebrigens setzt auch das Vorkommen der Käfergattung *Oreina* in denselben Schichten, aus denen obige Pflanzen herrühren, das Vorhandensein von Bergen voraus (vergl. Förster, Die Insekten des plattigen Steinmergels, S. 592).

Von Wichtigkeit erscheint nun die Frage, welcher Flora der Gegenwart die Mülhausener Oligocänflora am nächsten steht. Auf der folgenden Tabelle sind die den fossilen Arten nahe stehenden recenten Formen verzeichnet, auch ist die

Name der Pflanze.	Horizontale Verbreitung der Arten.	Vertikale Verbreitung.						
		Eocän.	Oligocän.			Miocän.		
			U.	M.	O.	U.	M.	O.
1. Meeresalge (Fucacee?)	—	.	.	.	.	.	.	.
2. *Xylomites* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.
3. *Equisetum* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.
4. *Equisetum gracillimum* sp. nov.	—	.	.	.	.	.	.	.
5. cfr. *Oleandra angustifolia* Friedr.	—	.	.	.	(†)	.	.	.
6. *Aspidites* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.
7. *Filicites*	—	.	.	.	.	.	.	.
8. *Cephalotaxites alsaticus* sp. nov.	—	.	.	.	.	.	.	.
9. *Taxites* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.
10. *Podocarpus eocenica* Ung.	Mittel- und Süd-Europa	†	†	†	†	†	.	†
11. *Callitris Brongniarti* Endl. . . .	Frankreich, Italien, Oesterreich-Ung., Deutschland.	.	†	†	†	†	†	†
12. *Libocedrus salicornioides* Heer .	Oesterreich, Schweiz, Italien, Deutschland.	.	†	†	†	†	.	†
13. *Glyptostrobus europaeus* Heer .	Süd- und Mittel-Europa, Grönland, Nord-Amerika.	†	†	†	†	†	†	†
14. *Glyptostrobus europaeus* H. var. *Ungeri*.	Schweiz, Spitzbergen, Sibirien, Grönland, Nord-Amerika.	.	.	†	†	†	.	.
15. *Sequoia Langsdorfii* Heer. . . .	Ganz Europa, Mittel- und Nord-Asien, Grönland, Nord-Amerika.	†	†	†	†	†	†	†
16. *Sequoia Couttsiae* Heer	Zerstreut in Mittel- und Nord-Europa, Grönland, Nord-Amerika.	†	†	†	†	†	.	.
17. *Sequoia* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.
18. *Pinus* cfr. *hepios* Heer	[Schweiz, Steiermark, Italien]	.	.	.	(†)	(†)	(†)	(†)
19. cfr. *Pinus Hampeana* Heer . . .	[Schweiz, Steiermark, Euböa]	.	.	.	(†)	(†)	(†)	(†)
20. *Picea* sectio *Omorica*	—	.	.	.	.	.	.	.
21. *Tsugites Brunstattensis* spec. nov.	—	.	.	.	.	.	.	.
22. *Sabalites Försteri* spec. nov. . .	—	.	.	.	.	.	.	.
23. *Palmophyllum*	—	.	.	.	.	.	.	.
24. *Typha latissima* A. Br.	Von Südfrankreich bis Siebenbürgen, Kroatien und bis zum Samlande.	.	†	†	†	†	†	†
25. *Typha Brunstattensis* spec. nov.	—	.	.	.	.	.	.	.

Verwandte fossile Art.	Vorkommen derselben.	Verwandte recente Form.	Vorkommen derselben.	Bemerkungen.
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	[*Oleandrae* spec.]	Tropen der alten u. neuen Welt.	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	*Cephalolaxus pedunculata* SIEB. u. ZUCC.	Japan und China.	
—	—	—	—	
—	—	*P. chilina* RICH.	Chile.	
—	—	*C. quadrivalvis* VENT.	Gebirge des westl. Nord-Afrika.	
—	—	*L. chilensis* ENDL. u. *L. decurrens* TORR.	Anden, Süd-Chile, Rocky-mountains, Californien.	
—	—	*Gl. heterophyllus* ENDL.	In sumpfigen Gegenden Chinas.	
—	—			
—	—	*S. sempervirens* ENDL.	Auf den Bergen Californiens.	
—	—	*S. sempervirens* u. *gigantea* TORR.	Sierra Nevada in Californien.	
—	—	—	—	
—	—	[*Pinus mitis* MICH.]	[Küste Nord-Amerikas.]	
—	—	[*Pinus variabilis* LAM.]	[Küste Nord-Amerikas.]	
cea Engleri CONW.	Im Succinit (Unter-Oligocän oder Eocän).	*Picea ajanensis* FISCH. u. *sitchensis* CARR., *Omorica* PANC.	Ost-Asien, westl. N.-Amer., Bosnien, Serbien, Bulgarien.	
—	—	*Tsuga Douglasii* CARR.	Westl. Nord-Amerika, bes. Rocky Mountains.	
andegaviensis SCH.	Unter-Oligocän der Umgegend v. Angers.	*Sabal.*	Venezuela, Antillen, südöstl. Küsten Nord-Amerikas.	
—	—	—	—	
—	—	*T. latifolia* L.	Europa, Nord-Afrika, Nord-Asien, Nord-Amerika.	
—	—	*T. angustifolia* L.		

Name der Pflanze.	Horizontale Verbreitung der Arten.	Vertikale Verbreitung.							
		Eocän.	Oligocän.			Miocän.			Pliocän.
			U.	M.	O.	U.	M.	O.	
26. *Sparganium Riedisheimense* sp. n.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
27. *Rhizocaulon* spec.	Süd-Frankreich, Braunschweig (?) . .	.	†	†	†	.	.	.	.
28. *Carex tertiaria* Heer	Von Süd-Frankreich (?) durch die Schweiz bis Böhmen und Ungarn.	.	.	†	†	.	†	†	†
29. *Cyperacites margarum* Heer . .	Schweiz	.	.	.	†	.	.	.	.
30. *Cyperacites paucinervis* Heer .	Schweiz	.	.	.	†	†	.	.	.
31. *Cyperacites* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
32. *Cyperacites* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
33. *Graminophyllum angustum* Heer spec.	Schweiz	.	.	.	.	.	.	†	.
34. *Graminophyllum anisonerve* sp. n.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
35. *Phragmites oeningensis* A. Br. .	Mittel-Europa, Polarländer, Nord-Amerika.	.	.	†	†	†	†	†	†
36. cfr. *Zingiberites multinervis* Heer	[Schweiz]	.	.	.	(†)	.	.	.	.
37. *Myrica salicina* Ung.	Vom Süden Frankreichs bis Hessen und Böhmen.	.	†	†	†	†	†	.	.
38. *Myrica (Dryandroides) laevigata* Heer spec.	Südl. u. mittleres Frankreich, Schweiz, Thüringen, Ungarn, England.	†	†	†	†	.	.	†	.
39. *Myricophyllum Brunstattense* sp. nov.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
40. *Myricophyllum* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
41. *Populus* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
42. *Salix elongata* Web.	Schweiz, Niederrhein, Baden, Ungarn.	.	.	.	†	†	†	†	.
43. *Salix angusta* A. Br.	Schweiz, Bayern, Oesterreich, Italien	.	.	†	†	†	†	†	.
44. cfr. *Salix Dornacensis* Fliche . .	[Elsass]	.	.	(†)	.	.	.	.	.
45. *Salicophyllum* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
46. *Cinnamomum lanceolatum* Heer .	Süd- und Mittel-Europa	†	†	†	†	†	†	†	.
47. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer .	Mittel-Europa, Italien, Griechenland, Nord-Amerika (?).	†	†	†	†	†	†	†	†
48. *Cinnamomum polymorphum* Heer	Süd- und Mittel-Europa, Nord-Amerika, Australien.	.	†	†	†	†	†	†	.

Verwandte fossile Art.	Vorkommen derselben.	Verwandte recente Form.	Vorkommen derselben.	Bemerkungen.
Sp. exstinctum Ett.	Bilin in Böhmen Unter-Miocän.	*Sparganium.*	Gemässigte und kalte Regionen der nördl. Hemisphäre, auch Australien und Neu-Seeland.	
—	—	—	—	
—	—	*C. acuta* L.	Kosmopolitisch.	Die Zuweisung der als *Cyperacites* bezeichneten Pflanzenreste zu einer bestimmten Gattung der Cyperaceen ist bis jetzt noch nicht möglich.
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	*Poa angustifolia.*	An sumpfigen Stellen in der gemässigten Zone.	
—	—	—	—	
—	—	*Ph. communis* Trin.	Kosmopolitisch.	
—	—	[*Zingiber.*]	[Mittleres und trop. Asien, Inseln des stillen Oceans, Maskarenen.]	
—	—	*M. Laureola.*	Louisiana.	
—	—	*M. cerifera* Lam. und *salicifolia* Höchst.	Nord-Amerika vom Eriesee bis Alabama, Abessynien.	
M. angustata Sch. u. *M. zachariensis* Sap. *var. minuta.*	Provence (Mittel-Oligocän).	*M. californica* und *pennsylvanica* Lam.	Nord-Amerika.	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	*S. viminalis* L.	Europa, Asien.	
(*S. angusta* A. Br.).	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	*C. aromaticum* Nees. *C. eucalyptoides* Nees. *C. nitidum* Hook.	Ost-Indien.	
—	—	*C. peduncutatum* Heer.	Japan.	
—	—	*Camphora officinarum* Heer.	Japan, China.	

Name der Pflanze.	Horizontale Verbreitung der Arten.	Vertikale Verbreitung.							
		Eocän.	Oligocän.			Miocän.			Pliocän.
			U.	M.	O.	U.	M.	O.	
49. *Cinnamomum* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
50. *Daphnogene Ungeri* Heer . . .	Schweiz, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, England.	†	†	†	†	†	†	†	.
51. *Laurophyllum* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
52. *Laurus primigenia* Ung.	Süd- und Mittel-Europa, Grönland. .	†	†	†	†	†	†	†	.
53. *Benzoin paucinerve* Heer. . . .	Schweiz, Schlesien	.	.	.	.	.	.	†	.
54. Laurineenfrucht	—	.	.	.	.	.	.	.	.
55. *Ailanthus Försteri* spec. nov. .	—	.	.	.	.	.	.	.	.
56. *Banisteria alsatica* spec. nov. .	—	.	.	.	.	.	.	.	.
57. *Hiraeocarpum parvulum* spec. n.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
58. *Ilex* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
59. *Celastrus Persei* Ung.	Steiermark, Schweiz, Samland, Euböa.	.	†	†	†	.	.	.	.
60. *Nyssa* cfr. *europaea* Ung.	[Bovey, Tracey, Wetterau, Rixhöft, Spitzbergen].	(†)	.	(†)	.	(†)	.	.	.
61. *Callistemophyllum priscum* Ett.	Tyrol, Süd-Frankreich	.	†	.	.	.	.	.	.
62. *Pimelea oeningensis* Heer. . . .	Schweiz, Kutschlin, Sobrussan. . . .	.	.	.	†	†	†	†	.
63. *Eudaphniphyllum parvulum* sp. n.	—	.	.	.	.	.	.	.	.
64. *Persoonia Myrtillus* Ett.	Oesterreich	.	†	.	†	†	.	.	.
65. *Grevillea haeringiana* Ett. . . .	Tyrol, Schweiz.	.	†	.	†	.	.	.	.
66. *Proteoides longissima* Sap. . . .	Aix in Süd-Frankreich	.	†	.	.	.	.	.	.
67. cfr. *Hakea Myrsinites* Ett. . . .	[Tyrol]	.	(†)	.	.	.	.	.	.
68. *Embothrium microspermum* Heer	Schweiz	.	.	.	.	.	.	†	.
69. *Cotoneaster obscurata* Sap. . . .	Süd-Frankreich.	.	†	.	.	.	.	.	.
70. *Cassia ambigua* Ung.	Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Rixhöft (Ostseeküste).	.	†	†	†	†	†	†	.
71. *Cassia lignitum* Ung.	Oesterreich, Italien, Schweiz	.	†	†	†	†	†	†	.
72. cfr. *Podogonium campylocarpum* Heer.	[Schweiz].	.	.	.	.	.	.	(†)	.
73. *Gleditschiacanthus alsaticus* sp. n.	—	.	.	.	.	.	.	.	.

Verwandte fossile Art.	Vorkommen derselben.	Verwandte recente Form.	Vorkommen derselben.	Bemerkungen.
—	—	—	—	
—	—	*Oreodaphne foetens* NEES.	Madeira, Canarische Inseln.	
—	—	—	—	
—	—	*L. canariensis* WEB.	Canarische Inseln.	
—	—	*B. odoriferum.*	Nord-Amerika.	
—	—	—	—	
A. Confucii UNG.	Unter-Miocän von Radoboj in Croatien.	*A. glandulosa* L.	Nord-China.	
B. (*Acer*) *gigantea* GÖPP. sp.	Tertiär von Striese in Schlesien.	*Banisteria* sp.	Tropische Gebiete der alten und neuen Welt.	
Hiraea Ungeri ETT.	Sotzka in Steyermark (Ober-Oligocän).	*Hiraea urens* MORIC. und *H. cordifolia* JUSS.	Brasilien.	
Ilex Ruminiana HEER.	Ober-Oligocän der Schweiz.	—	—	
—	—	*C. coriaceus* GUILL.	Senegambien.	
—	—	*Nyssae* spec.	In feuchten Gegenden Nord-Amerikas, Mittel-Asien, Java.	
—	—	*C. speciosus* u. *salignus* DC.	Neu-Holland.	
—	—	*P. incana* und *drupacea* R. BR.	Neu-Holland.	
E. oligocenicum CONW.	Im Succinit (Unter-Oligocän od. Eocän).	*Daphne Gnidium* L.	Süd-Europa.	
—	—	*P. myrtilloides* SIEB.	Inseln Australiens.	
—	—	*G. linearis* R. BR.	Neu-Holland.	
—	—	—	—	
—	—	[*Hakea florida.*]	[Neu-Holland.]	
—	—	—	—	
—	—	*Cotoneaster vulgaris* L. u. *C. nummularia* F. u. M.	Europa, Sibirien, Kaukasus, Algerien.	
—	—	*C. chrysotricha* COLL. u. *C. humilis* COLL.	Carolina, Antillen.	
—	—			
—	—	—	—	
—	—	*Gleditschia triacanthos* L.	Mittleres und südl. Nord-Amerika.	

Name der Pflanze.	Horizontale Verbreitung der Arten.	Vertikale Verbreitung.						
		Eocän.	Oligocän.			Miocän.		
			U.	M.	O.	U.	M.	O.
74. *Acacia parschlugiana* Ung. . . .	Schweiz, Oesterreich-Ungarn, Elsass.	.	†	†	†	†	†	†
75. *Mimosites haeringianus* Ett. . .	Tyrol, Elsass.	.	†	†	.	†	.	.
76. *Leguminosites*	—	.	.	.	.	.	.	.
77. *Vaccinium reticulatum* A. Br. .	Schweiz, Süd-Frankreich, Italien, Nord-Amerika.	.	†	†	.	†	.	†
78. *Vaccinium minutifolium* Sap. .	Aix in Süd-Frankreich.	.	†	.	.	.	.	.
79. *Andromeda revoluta* A. Br. . . .	Schweiz, Steiermark, Rixhöft (Ostseeküste).	.	.	†	†	.	†	†
80. *Andromeda* cfr. *prologaea* Ung. .	[Mittleres u. südliches Europa, Spitzbergen, Grönland].	(†)	(†)	(†)	(†)	(†)	(†)	(†)
81. *Andromeda* cfr. *vaccinifotia* Ung.	[Mittel-Europa]	.	.	(†)	(†)	(†)	.	(†)
82. cfr. *Myrsine recuperata* Sap. . .	[Aix in Süd-Frankreich]	.	(†)	.	.	.	.	.
83. cfr. *Diospyros praecursor* Sap. .	[Aix in Süd-Frankreich]	.	(†)	.	.	.	.	.
84. *Symplocos gregaria* A. Br. . . .	Wetterau, Samland, Rixhöft	.	.	†	†	.	.	.
85. *Echitonium Sophiae* O. Web. . .	Schweiz, Deutschland, Süd-Frankreich, Italien.	.	.	†	†	.	†	†
86. *Apocynophytlum* spec.	—	.	.	.	.	.	.	.
87. *Apocynophytlum* sp. (cfr. *Lomatia firma* Heer).	—	.	.	(†)	(†)	.	.	.
88. *Acerates veterana* Heer.	Schweiz, Rixhöft (Ostseeküste) . . .	.	.	†	.	.	.	†
89. *Porana oeningensis* Heer	Schweiz, Italien	.	.	.	.	.	.	†
90. *Cypselites* ?	—	.	.	.	.	.	.	.

Verwandte fossile Art.	Vorkommen derselben.	Verwandte recente Form.	Vorkommen derselben.	Bemerkungen.
—	—	*Acaciae* spec.	Trop. Amerika.	
—	—	*Mimosae* spec.	Subtrop. und trop. Amerika, Asien, Afrika.	
—	—	—	—	
—	--	*V. uliginosum* L.	Europa, Nord-Amerika, Nord-Asien.	
—	—	—	—	
—	—	*A. polifolia* L.	Europa, Nord-Amerika.	
—	—	[*A. eucalyptoides* Dc.].	[Trop. Amerika.]	
—	—	*Andromedae* spec.	Brasilien.	
—	—	[*M. capitellata* Wall.].	[Nepal.]	
—	—	[*D. lanceolata* Ros.].	[Indien.]	
—	—	*Symplocos.*	Trop. Amerika, wärmeres Nord-Amerika, Geb. Japans und Indiens.	
—	—	*Echites* L.	—	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
—	—	*A. longifolia* Michx.	Nord-Amerika.	
—	—	*P. volubilis* Burm.	Trop. Asien.	
—	—	—	—	

geographische Verbreitung der letzteren angegeben. Man ersieht daraus, dass die erloschene Mülhausener Flora zunächst mit der gegenwärtigen Flora des gleichen Gebietes jedenfalls nur einige ganz untergeordnete Typen (die kosmopolitischen Gattungen *Sparganium* und *Carex*, ferner *Poa*, *Vaccinium*, *Andromeda*) gemeinsam hat. Auch von sonstigen europäischen Florenelementen würde man hierzu nur noch *Cotoneaster*, *Daphne Gnidium* und *Picea Omorica* hinzufügen können. Die Mehrzahl der Pflanzen und vornehmlich die Charakterpflanzen stehen europäischen, recenten Typen durchaus fern. Sieht man von den hier in Betracht kommenden, mehr kosmopolitischen Monocotyledonen, mit Ausnahme von *Sabal* ab, so bemerkt man vorwiegend in dem Verzeichniss Typen, die gegenwärtig in einem milderen Klima leben, als es heute im Oberrheinthal herrscht. Wir erkennen dann ausser den schon genannten europäischen Formen noch asiatische, amerikanische und vereinzelte australische und afrikanische. Der überwiegenden Mehrzahl nach gehören diese der nördlichen Hemisphäre an. Eingestreut sind aber doch einige Typen der südlichen Hemisphäre, wie mehrere Proteaceen Neu-Hollands, je eine Podocarpus und Libocedrusart Chiles; wenige tropische Formen (*Acacia*, *Mimosa*, *Porana*, *Banisteria*, *Symplocos*) stammen von dem Grenzgebiet zwischen beiden Halbkugeln her. Unter den Formen der nördlichen Hemisphäre haben die Führung unzweifelhaft ostasiatische und nordamerikanische Formen, sowohl nach der Zahl der Arten, wie nach ihrer Bedeutung als Charakterpflanzen der Mülhausener Flora. Unter den ostasiatischen Formen, die den fossilen sehr nahe stehen, sind es vornehmlich solche, die von Japan und Nord-China bis nach Indien verbreitet, unter den nordamerikanischen solche, die besonders für das pacifische Nordamerika charakteristisch sind. Von ersteren sind zu nennen *Cephalotaxus pedunculata* Sieb. et Zucc., *Glyptostrobus heterophyllus* Endl., verschiedene Cinnamomumarten, *Ailanthus*

glandulosa L. und *Salisburia* (nach Fliche), von letzteren *Sequoia sempervirens* Endl., *S. gigantea* Torr., *Tsuga Douglasii* Carr., *Libocedrus decurrens* Torr., *Myrica californica.* Von sonstigen nordamerikanischen Formen, die dem atlantischen Teile des Continents angehören, sind zu erwähnen verschiedene Myricaarten, *Benzoin*, *Nyssa*, *Gleditschia*, auch *Sabal*, welche ja schon im südöstlichen Theile der Vereinigten Staaten anzutreffen ist. Der Kern der Oligocänflora Mülhausens wird hiernach entschieden durch Typen des wärmeren pacifischen Asiens und Nordamerikas gebildet. Um diesen schaaren sich andere nordamerikanische, ferner australische (falls die betreffenden Formen richtig gedeutet sind), südamerikanische, im weiteren Sinne Mittelmeer-Formen (*Callitris*, *Laurus canariensis* L., *Daphne Gnidium* L. und *Picea Omorica* Panč.) nahestehend, endlich die oben genannten kosmopolitischen, gemässigte Regionen aber bevorzugenden Typen. Einen ausgesprochen tropischen Charakter hat die Flora nicht; die Mehrzahl der Formen (und gerade der am leichtesten erkennbaren und am sichersten bestimmbaren) gehört vielmehr dem subtropischen und wärmeren gemässigten Klimagürtel an. Die wenigen tropischen südasiatischen, südamerikanischen und die in ihrer Beziehung zu den recenten Proteaceen (vergl. Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien III, 1. S. 127) unsicheren australischen Formen können dieses Hauptresultat nicht umstossen.

Wir werden so unter besonderer Berücksichtigung der in ihrer Deutung am besten gesicherten, vorliegenden Pflanzenreste zu einem Ergebniss geführt, welches in ungezwungenem, schönstem Einklange steht mit den Resultaten, die sich aus der Vergleichung tertiärer, gut bestimmbarer Pflanzenreste mit recenten Formen in neuerer Zeit immer wieder ergeben haben (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie, S. 809 u. f.).

Das aus den kritisch gesichteten Pflanzenresten des Mül-

hausener Oligocän erzielte Resultat deckt sich nun leider nicht völlig mit demjenigen, welches Foerster aus dem Studium der Insekten derselben Ablagerung gewonnen hat (Foerster l. c. 587). Er findet, dass der Charakter der ihm vorliegenden Fauna ein tropischer ist und auf Südafrika, Südasien und Australien bis Südamerika hinweist. Da er ostasiatische Formen unter den Insekten nicht hat nachweisen können, so beweist dieser Umstand, dass das vorhandene Insektenmaterial nach dieser Richtung hin zum mindesten lückenhaft ist und durch spätere Funde eine nothwendige Ergänzung finden muss.

Zum Schluss bleibt noch die Frage nach den Beziehungen unserer Flora zu anderen Tertiärfloren und nach dem Alter der Ablagerung, wie es sich aus dem Studium der eingeschlossenen Pflanzen ergiebt, zur Entscheidung übrig. Wie eingangs bereits hervorgehoben wurde, ist auf Grund des Studiums der allgemeinen Lagerungsverhältnisse und der thierischen Einschlüsse die Frage nach dem Alter der Ablagerung zum Glück mit zufriedenstellender Sicherheit beantwortet worden; immerhin ist es von Interesse, zu erfahren, wie weit die Resultate der botanischen Untersuchung in diesem Punkte mit jenen anderen übereinstimmen.

Wie die Tabelle auf Seite [206] erkennen lässt, gehören die meisten Pflanzen des Tertiärs von Mülhausen horizontal weit verbreiteten Arten an. Fast alle Länder Europas sind vertreten, voran das auf Tertiärpflanzen am besten durchsuchte Land, die Schweiz, dann Frankreich, Deutschland, Oesterreich-Ungarn u. a. m. Wir sehen auch solche Arten, die im Tertiär von Nordamerika, Grönland und Spitzbergen gefunden sind. Nur wenige Arten, auf die weiter unten noch näher eingegangen werden muss, sind auf vereinzelte Fundstellen beschränkt. Aber auch vertikal sind die meisten Arten, und gerade die in unserer Flora herrschenden, weit zerstreut. Wie man aus der Zusammen-

stellung ersieht, reichen einige vom Eocän bis ins Pliocän oder mindestens bis ins Obermiocän, z. B. *Glyptostrobus*, *Sequoia Langsdorfii* Heer, *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer und *Podocarpus eocenica* Ung., *Myrica laevigata* Heer spec., *Cinnamomum lanceolatum* Heer, *Daphnogene Ungeri* Heer, *Laurus primigenia* Ung., andere vom Unteroligocän bis ins Pliocän oder wenigstens bis ins Obermiocän z. B. *Typha latissima* A. Br., *Cassia ambigua* Ung., *Cassia lignitum* Ung. und *Callitris Brongniarti* Endl., *Libocedrus salicornioides* Heer, *Cinnamomum polymorphum* Heer, *Acacia parschlugiana* Ung., *Vaccinium reticulatum* A. Br., andere vom Mitteloligocän bis Pliocän oder bis ins Obermiocän, z. B. *Carex tertiaria* Heer, *Phragmites oeningensis* A. Br. und *Salix angusta* A. Br. *Andromeda revoluta* A. Br., *Echitonium Sophiae* O. Web.; vom Unteroligocän bis ins Mittelmiocän reicht *Myrica salicina*, vom Eocän resp. Unteroligocän bis ins Untermiocän *Sequoia Couttsiae* Heer, *Persoonia Myrtillus* Ett. und *Mimosites haeringianus* Ett., vom Oberoligocän bis ins Obermiocän *Salix elongata* O. Web. und *Pimelea oeningensis* Heer.

Prüft man, wie die 42[1] Arten der Mülhausener Flora, welche mit bereits von anderen Fundorten her bekannten Arten bestimmt identificirt werden konnten, numerisch in den einzelnen Horizonten des Tertiärs sich wiederfinden, so erhält man folgende Uebersicht:

Das Eocän enthält	9	(+ 2)	Arten.
„ Unteroligocän	26	(+ 4)	85 (+ 16) Arten.
„ Mitteloligocän	28	(+ 5)	
„ Oberoligocän	31	(+ 7)	

1. 12 fernere Arten konnten nur mit Vorbehalt zu schon bekannten Species gestellt werden. Dieselben sind in der Tabelle S. [206] ff. in Klammern eingeschlossen.

Das Untermiocän	25 (+ 5)	}	73 (+ 13) Arten.
„ Mittelmiocän	19 (+ 3)		
„ Obermiocän	28 (+ 5)		
„ Pliocän	8 Arten.		

Pliocän und Eocän können hiernach bei der Altersbestimmung unserer Ablagerung ausgeschlossen werden. Welcher von den übrigen Horizonten den Vorzug verdient, ist hieraus allerdings nicht zu entnehmen. Auf eine Thatsache kann aber durch die Zahlenzusammenstellung doch hingewiesen werden, nämlich darauf, dass das Oligocän stärker vertreten ist, als das Miocän und zwar im Verhältniss von 85 : 73. Aber auch dieses Zahlenverhältniss liefert für das hier thatsächlich allein in Betracht kommende Oligocän noch keine gesicherte Entscheidung Diese haben wir erst in der Werthigkeit der Arten selbst zu suchen. Da geben denn die bereits oben angeführten bis in das Eocän zurückreichenden Arten, deren Schwergewicht trotz ihres Hinaufreichens bis ins Obermiocän und Pliocän doch auf die ältere Hälfte des Tertiärs fällt, und noch andere bekannte, gerade für das Oligocän charakteristische Typen wie *Libocedrus salicornioides* Heer, *Rhizocaulon*, *Myrica salicina* Ung., *Mimosites haeringianus* Ett., *Symplocos gregaria* A. Br. und auch *Callitris Brongniarti* Endl. und *Cinnamomum polymorphum* Heer den Ausschlag gegenüber Arten wie *Carex tertiaria* Heer, verschiedenen Gräsern, *Salix elongata* O. Web., *Pimelea oeningensis* Heer. Und selbst die bisher ausschliesslich im Obermiocän, und zwar nur an vereinzelten Lokalitäten gefundenen Arten: *Graminophyllum angustum* Heer spec., *Benzoin paucinerve* Heer, *Embothrium microspermum* Heer, *Porana oeningensis* H., denen auch wieder einige nur aus dem Unteroligocän bekannte Arten, wie *Callistemophyllum priscum* Ett., *Proteoides longissima* Sap., *Cotoneaster obscurata* Sap., *Vaccinium minutifolium*

Sap. gegenüberstehen, können den, wie aus Obigem erhellt, entschieden oligocänen Charakter des vorliegenden gesammten Vegetationsbildes nicht beeinträchtigen.

Aus dem Vergleiche mit den wichtigeren Oligocänfloren ergiebt sich, dass unsere Flora die meisten Anklänge an die Flora von Aix in der Provence aufweist. Von jenen 42 Arten der Mülhausener Flora kommen 17 sicher bestimmte Arten im Oligocän der Provence überhaupt vor; dazu kommen noch 5 Arten, die solchen aus der Provence sehr nahe stehen, vielleicht auch mit diesen identisch sind. 13 Arten davon sind speciell in den Schichten von Aix wieder zu finden. Es sind dies *Callitris Brongniarti* Endl., *Typha latissima* A. Br., *Rhizocaulon*, *Cinnamomum lanceolatum* H., *Laurus primigenia* Ung., *Callistemophyllum priscum* Sap., *Proteoides longissima* Sap., *Cotoneaster obscurata* Sap., *Vaccinium reticulatum* A. Br., *V. minutifolium* Sap., cfr. *Andromeda protogaea* Ung., cfr. *Myrsine recuperata* Sap., cfr. *Diospyros praecursor* Sap. Die letzteren drei Arten können infolge der unvollständigen Erhaltung der betreffenden Reste allerdings nur mit Reserve zu den gleichen von Aix gezogen werden, ihre Zugehörigkeit ist aber doch sehr wahrscheinlich. Eine von den neu aufgestellten Arten, nämlich *Myricophyllum Brunstattense* m. steht gleichfalls einer Art von Aix, der *Myrica angustata* Sch., nahe, zu der nach Friedrich (Tertiärflora der Provinz Sachsen, Seite 162) auch *M. zachariensis* Sap. von St. Zacharie gehört. *M. angustata* ist bisher nur aus dem Mittel- und Unteroligocän von Südfrankreich und der Provinz Sachsen beschrieben worden. Unter den genannten 13 Pflanzen ist vor allem *Rhizocaulon* als wichtig herauszuheben, welcher Typus für die Tertiärflora der Provence charakteristisch ist, ferner *Proteoides longissima*, *Cotoneaster obscurata*, *Vaccinium minutifolium*, *Myrsine recuperata* und *Diospyros praecursor*, welche sämmtlich bis jetzt nur in den Ablagerungen von Aix gefunden

sind. Auch für die fossile Insektenfauna von Mülhausen (Brunstatt) und Aix ist beiderseitige grosse Uebereinstimmung festzustellen gewesen (vergl. Foerster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt, S. 579).

Die pflanzenführenden Ablagerungen von Aix gehören der obersten Stufe des Unteroligocän an. Dem Alter nach dürfte sich unsere Flora mit derjenigen von Aix nicht völlig decken, da, wie aus Obigem ersichtlich, eine beträchtliche Anzahl Arten, die hier vorhanden, dort fehlte. Die zahlreichen Miocänformen der Mülhausener Flora deuten an, dass, wenn auch die alten Typen noch existirten, schon neue Formen sich herausgebildet hatten. Die pflanzenführenden Schichten Mülhausens bilden hiernach den Uebergang vom Unteroligocän zum Mitteloligocän, resp. die unterste Stufe des Mitteloligocäns — ein Resultat, zu welchem auch Foerster bei seinem Studium derselben Schichten gelangt ist. —

II. Beschreibung der einzelnen Lokalfloren.

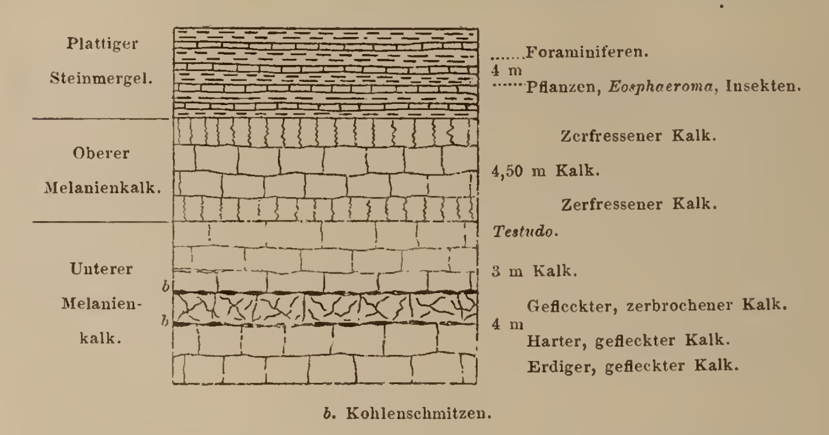
1. Brunstatt.

Die im Folgenden beschriebenen Pflanzen stammen aus einem Steinbruche in der Nähe einer kleinen Kapelle, ca. 1200 m südlich von Brunstatt, einem Vororte von Mülhausen i. E., östlich der Schleuse 36 des Rhein-Rhonekanals bei Punkt 251 der Karte der Königl. preuss. Landesaufnahme 1885 (vergl. Foerster: „Die Insekten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt.“ Strassburg 1891 S. 343). In dieser wie in früheren Abhandlungen desselben Autors[1] sind die geognostischen Verhältnisse des an Versteinerungen reichen Brunstatter Steinbruches sehr ausführlich geschildert und durch Profilzeichnungen erläutert. Es kann daher unter Hinweis auf jene schon publizierten Angaben an dieser Stelle von einer eingehenden Wiedergabe der Lagerungsverhältnisse abgesehen werden; eine kurze Schilderung erscheint aber der Vollständigkeit halber unerlässlich. Die hier folgende Profilzeichnung ist Foerster's Arbeit entnommen.

Zu unterst sind 7 m mächtige, verschiedenartige Kalke aufgeschlossen, die dem unteren Melanienkalk angehören. Darüber folgt $4{,}5$ m mächtiger, zum Theil zerfressener Kalk, dem oberen

1. Foerster, «Mittheilungen über das oberelsässische Tertiär» (Separatabdr. aus d. Tagebl. d. 58. Vers. deutsch. Naturf. und Aerzte in Strassburg 1885), S. 3.
Foerster, Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs, Strassburg 1888, in den Mittheilungen der Commission für d. geolog. Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen, S. 147.

Melanienkalk zugehörig. Concordant auf diesem liegt der plattige Steinmergel (Marnes à Cyrènes), eine 4 m starke Schicht bildend, welche von der Ackerkrume bedeckt wird. Dieser plattige Steinmergel besteht aus in dünne Lamellen spaltenden, kalkreicheren, härteren und, mit diesen wechsellagernd, kalkärmeren, weichen Mergeln. Die unterste Partie der Steinmergel (1,24 m) ist versteinerungsleer, ein Gleiches gilt nahezu für die oberste Partie (1,62 m). Die dazwischen liegenden Schichten enthalten die



b. Kohlenschmitzen.

Pflanzenabdrücke. Zugleich mit diesen sind thierische Einschlüsse von Foraminiferen, *Cyrena semistriata* Desh., *Planorbis* cf. *depressus* Nyst., *Hydrobia*?, *Cerithium submargaritaceum* A. Br., *Gammarus* sp., *Eosphaeroma* sp., zahlreiche Insekten, cfr. *Paralates Bleicheri* Sauv. gefunden, welche zur Altersbestimmung jener Schichten genügendes Material geliefert haben.

Die Insekten haben neuerdings durch B. Foerster[1] eine eingehende Bearbeitung erfahren.

Die erste Erwähnung von Pflanzenvorkommnissen bei Brunstatt findet man bei J. Delbos und Koechlin-Schlumberger,

1. B. Foerster, Die Insekten des Plattigen Steinmergels von Brunstatt, mit 6 Tafeln. Strassburg 1891. (Abhandlungen zur geolog. Spezialkarte v. Elsass-Lothringen Bd. III Heft V.)

Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin, Mulhouse 1867, wo S. 17 hinter den Thierresten aus dem dortigen Melanienkalk „Tiges de *Chara*“ angeführt werden.

1885 giebt FOERSTER in seinen „Mittheilungen über das oberelsässische Tertiär“ S. 9 aus dem plattigen Steinmergel von Brunstatt an:

Phragmites Oeningensis AL. BR.
Poacites angustus AL. BR.
Calamopsis Bredana HEER.
Acerates veterana HEER.
Cassia ambigua UNG.
Leptomeria Oeningensis HEER.

Von diesen Blattresten, die mir in der FOERSTER'schen Sammlung vorgelegen haben, ist der mit *Calamopsis Bredana* bezeichnete, wie unten näher begründet wird, zur Gattung *Typha* und *Leptomeria Oeningensis* zu *Glyptostrobus europaeus* zu stellen.

Auf anderweitige Sammlungen gestützt, hat dann 1886 in einer vorläufigen Mittheilung FLICHE[1] von Brunstatt folgende Pflanzenreste bestimmt, welche ich aber leider nicht gesehen habe. Es sind dies:

Tetrasporites alsaticus n. sp.
Equisetum, Rhizom.
Sequoia Couttsiae HEER? Zweig.
Callitris Heeri SAP. Zweig.
Pinus hepios HEER? Nadeln.
Poacites (nahestehend *P. lepidus* HEER).
Poacites (vielleicht *P. strictus* AL. BR.).

---

1. FLICHE, Les Flores tertiaires des environs de Mulhouse. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. 1886. p. 349—352.

Cyperus-Rhizome (ähnlich denen v. *C. Braunianus* Heer von Oeningen).
Carex Rochettiana Heer? Frucht.
Symplocos subavinensis n. sp. Frucht.
Leguminosites, Blattrest.

Dieselben wurden 1890 von Mieg, Bleicher und Fliche[1] bei Gelegenheit der Besprechung der „Marnes à Cyrènes" von Brunstatt nochmals aufgezählt.

1888 hat B. Foerster in der Gliederung des Sundgauer Tertiärs, S. 167, eine von mir vorläufig zusammengestellte Liste von Brunstatter Pflanzen zum Abdruck gebracht, die mit Abänderungen in den hier folgenden Beschreibungen enthalten sind.

1892 hat Foerster nach Vereinbarung mit mir in seinem „Geologischen Führer für die Umgebung von Mülhausen", S. 238 ff., ein kurzes Verzeichniss von Pflanzen aus dem Steinmergel von Brunstatt veröffentlicht sowie eine Anzahl Charakterpflanzen aus den schon damals fertig gestellten Tafeln vorliegender Arbeit entnommen und auf den dem „Führer" beigegebenen Tafeln reproduciert.

Aus anderen Steinbrüchen von Bornkappel (Brunstatt) hat Fliche eine Sammlung von gleichfalls den Marnes à Cyrènes angehörigen Pflanzen bestimmt und 1890 (Mieg, Bleicher et Fliche l. c. S. 417/18) folgendes Verzeichniss veröffentlicht:

Sphaeria sp.
Hypnum nov. spec.
Equisetum limosellum? Heer. Rhizom.
Sequoia Couttsiae Heer, Zweige, Inflorescenzen, Zapfen.
„ *Tournalii* (Brg.) Sap.? Zweig, isolierte Blätter.

---

1. Mieg, Bleicher et Fliche, Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse (Extrait du Bull. de la Société géologique de France, série III, tome XVIII), p. 415.

Glyptostrobus europaeus Heer, Zweige und ein Zapfen.
Libocedrus salicornioides (Ung.) Heer.
Callitris Heeri Sap.?
Chamaecyparis europaea Sap.? Zweig, Samen, Zapfen.
Abies sp., nahestehend *A. balsamoides* Ung. Blätter.
Podocarpus eocenica Ung.?
Podocarpus sp. Blätter.
Arundo Goepperti Heer, Rhizom.
Carex n. sp., nahestehend *C. cornuta* Sap. Frucht.
Palmarachis (*Leptomeria*) *flexuosa* (Ett.) Sap.
Sparganium stygium Heer, Blattstücke.
Juncus retractus Heer.
Potamageton n. sp., nahestehend *P. geniculatus* A. Br. Frucht.
Potamogeton, Frucht.
Vallisneria? Blattfragment.
Salix n. sp., nahestehend *S. angusta* Al. Br. Blätter.
Ficus populina Heer? Blattstück.
Quercus neriifolia Al. Br.
Cinnamomum, vielleicht von *C. Rossmaessleri*, Blattstücke.
Alnus, nahestehend *A. Oeningensis* A. Br. Frucht.
Proteides, nahestehend *P. Philiberti* Sap.
Grevillea, vielleicht *G. minuta* Sap.
Vitis, Zweig.
Myrica linearis Heer.
Dodonaea, nahestehend *D. vetusta* Heer, Blatt.
Caesalpinia n. sp., nahestehend *C. Townshendi* Heer.
Osyris n. sp., nahestehend *Osyris primaeva* Sap. Frucht.
Diospyros brachysepala Al. Br. Blattstück.
Leguminosites Blätter.
Mimosa n. sp.

Beschreibung der Arten.

A. Cryptogamae.

Meeresalge, Fucacee?

Taf. V. Fig. 1.

Thallus (?) stielartig zusammengezogen, flachgewölbt, an den Verzweigungsstellen verbreitert, ziemlich geradlinig gestreckt, dichotom verzweigt, Aeste von der Ursprungsstelle unter Winkeln von ca. 30° bogig, steil aufsteigend, Oberfläche fein runzelig längsgestreift.

Bei flüchtiger Betrachtung dieses merkwürdigen Pflanzenrestes meint man es mit einem verzweigten Stengelstück (resp. seinem Abdruck) einer nicht näher zu bestimmenden Blüthenpflanze zu thun zu haben. Bei genauerer Untersuchung sprechen indessen dagegen die Art der Verzweigung und das bogige Aufsteigen der Aeste, die Verbreiterungen des Abdruckes an der Ursprungsstelle der Aeste sowie jeglicher Mangel einer Blattnarbe, oder einer Knospe, wie solche doch an den auf Taf. VI 35, 36 abgebildeten viel kürzeren Zweigstücken einer Blüthenpflanze zu erkennen sind. Selbst wenn man einen völlig entrindeten, demnach auf der Oberfläche ganz glatten Zweig vor sich zu haben glaubte, so würde man doch die Andeutung einer Blattinsertion vermissen. Ausserdem liegt der Abdruck recht flach im Gestein und kohlige Reste liegen auf ihm nur in spärlicher Menge, Kennzeichen, die auch wenig für die Beziehung des Abdrucks zu einem holzigen Zweigstücke einer Blüthenpflanze passen.

Zieht man dagegen zum Vergleich die mittleren Thallusstücke von *Fucus vesiculosus* L. heran und zwar diese in einem

Zustande, welcher den langen Aufenthalt der bereits abgestorbenen Stücke im Wasser erkennen lässt (von dem im frischen Zustande bandartigen Thallus werden die Randpartien bald zerstört, und nur die fast stielrunde Mittelrippe mit scharf ausgeprägten Seitenkonturen bleibt übrig), so findet man eine überraschende äussere Uebereinstimmung mit dem vorliegenden Abdruck. Mehrere solcher recenten Stücke konnte ich mit dem Abdruck geradezu zur völligen Deckung bringen. Nur war an dem Fucusthallus die Längsstreifung nicht zu finden, dafür aber an Thallusstücken von *Himanthalia lorea* Ag. eine Längsrunzelung — Schrumpfungserscheinung —, welche einigermassen mit obiger Längsstreifung sich vergleichen lässt. Auch andere Vertreter der Abtheilung der Phaeophyceen zeigen ähnliche Thallusausbildung, z. B. *Pelvetia canaliculata*, *Lessonia fuscescens* Ag.; bei *Chondrus* stehen die Thallussegmente dichter und sparrig, bei *Gracilaria compressa* Grev. sind ähnlich gestaltete Verästelungen noch mit zahlreichen kurzen Aestchen besetzt.

Für die Unterscheidung der einzelnen Algengattungen ist nicht die äussere Form, sondern der innere Bau massgebend. Da von diesem im vorliegenden Falle nichts erhalten ist, ist auch die Zuweisung zu einer der genannten Gattungen, selbst zu der in den äusseren Umrissen ihres Thallus so übereinstimmenden Gattung *Fucus* nicht begründet. Bei dem immerhin doch noch sehr zweifelhaften Charakter des Abdruckes unterbleibt am besten eine Namengebung überhaupt. Von einer Identificirung mit einem der bereits bekannt gewordenen, oft auch recht zweifelhaften, fossilen Algentypen ist, da man bei noch so grosser Uebereinstimmung in den äusseren Umrissen auch nicht die geringste Sicherheit über etwaige verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit erlangt, ganz abgesehen worden.

Der brackische Charakter der Pflanzen und Insekten führenden Schichten des Brunstatter plattigen Steinmergels, in welchem

bereits von Weichthieren *Cyrena semistriata* Desh. sowie weiter Foraminiferen vorkommen, spricht zum mindesten nicht gegen die Möglichkeit, dass hier eine Meerespflanze — die einzige in der ganzen Sammlung — wirklich vorliegt.

Fungi.

Xylomites spec.

Taf. V. Fig. 2.

Auf einem unbestimmbaren, kleinen Blattstücke liegen recht dicht gestreut 12 sehr kleine, schwarze Flecke von ziemlich kreisrundem Umriss. In der Mitte wird je ein heller Punkt bemerkbar; bei einigen laufen auch vom Mittelpunkt radienartig zwei bis drei Risslinien nach dem Rande hin. Diese Flecke erinnern lebhaft an durch Pilzepiphyten hervorgerufene Erscheinungen recenter Blätter.

In der reichhaltigen Zusammenstellung fossiler Pilzepiphyten in Heer's Tertiärflora der Schweiz I S. 13 ff. findet man unter der provisorischen Gattungsbezeichnung *Xylomites* ähnliche Bildungen. Als *X. varius* sind daselbst solche auf Pappelblättern vorkommende Flecke bezeichnet, welche vergrössert ganz dieselben Risslinien und Mittelflecke zeigen, wie die vorliegenden. Nur stimmen die Grössenverhältnisse ganz und gar nicht. In der Grösse steht unsere Form dem X. *protogaeus* auf dem Blatte einer *Cornus* am nächsten, doch scheinen die von diesem hervorgerufenen Flecke sehr unregelmässig gestaltet und mit abweichend geformten Mittelflecken ausgestattet zu sein.

Im Hinblick auf die Unzulänglichkeit des vorliegenden Abdruckes wird von einer besonderen Artbenennung Abstand genommen.

Equisetaceae.

Equisetum sp.

Taf. V. Fig. 3 und 4.

Zwei vereinzelte Abdrücke gehören ohne Zweifel dieser Gattung an. Der eine, Fig. 3, ist ein kurzes Stengelstück ohne Blattscheide. Die Internodialgrenzlinie sowie die Rippen des Halmes sind deutlich zu erkennen. Von letzteren sind 10 zu zählen. Die Längsfurchen der beiden Internodien scheinen nicht zu alterniren. Die in Fig. 4 a, b abgebildete Blattscheide lässt 4 stumpfe Zähne erkennen, ausserdem feine Längsstreifung auf ihrer Oberfläche.

Beide Reste sind zu einer Speciesbestimmung ungeeignet. Fliche erwähnt mehrere Abdrücke von Rhizomstücken eines grossen Schachtelhalmes von demselben Fundorte, ferner nicht näher bestimmbare Equisetumreste aus den gleichalterigen Schichten von Riedisheim.

Filices.

cfr. *Oleandra angustifolia* Friedrich.

Friedrich, Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Prov. Sachsen, S. 46, Taf. 4, Fig. 8.

Taf. V. Fig. 5.

Der winzige, ganzrandige Blattrest ist ausgezeichnet durch einen kräftigen Mittelnerv und durch zahlreiche kleine, kreisrunde Vertiefungen, die, wie es scheint, dem Mittelnerv entlang ziemlich gleichmässig an einander gereiht sind, im übrigen aber ordnungslos die beiden Hälften der Lamina bedecken. Die charakteristischen kreisrunden Vertiefungen dürfen mit einer einfachen Punktirung der Blattoberfläche, wie sie häufig genug

vorkommt, nicht verwechselt werden, sie sind hierzu eben zu gross, so dass wohl nur die Annahme, es hier mit den Abdrücken von Sori zu thun zu haben, Berechtigung hat. Details sind unter dem Mikroskop nicht sichtbar.

Die Form des Blattgrundes, die Stärke des Mittelnervs, die Vertheilung der wenn auch hier etwas kleinen Sori stimmen gut zu der von FRIEDRICH aus dem Unter-Oligocän Sachsens beschriebenen Art; die grosse Unvollständigkeit unseres Blattrestes verbietet indessen die zweifellose Zuweisung zu obiger Art.

Filicites spec.

Taf. V. Fig 6.

Aus der Gruppe der Farne scheinen in der Brunstatter Flora nur wenige Vertreter, vorhanden gewesen zu sein, wenigstens fand ich unter den immerhin zahlreichen Blattresten nur noch einen Abdruck, der hierher gehören dürfte. Es ist ein Stück einer Blattfieder von lanzettlicher Form mit, soweit erhalten, glattem Rande; die Art der Erhaltung weist auf feste Blattsubstanz hin. Von dem breiten, im Abdruck nur flach erscheinenden, bogigen Mittelnerv gehen zahlreiche unter sich ziemlich parallele Seitennerven unter mässig spitzen Winkeln aus. Diese Seitennerven gabeln sich hier und da und verlaufen schliesslich in den Blattrand.

Eine generische Bestimmung oder eine Identificirung mit bekannten fossilen Farnen verbietet sich bei der bruchstückweisen Erhaltung des vorliegenden Restes von selbst. Man wird an *Pteris Gaudini* HEER, eine wahrscheinlich zu *Pt. pennaeformis* HEER (Flora tert. Helvetiae I, S. 38, Tab. XII) gehörende Art, erinnert. Es genügt hier auch der Nachweis, dass überhaupt Farne mit zur Flora von Brunstatt gehört haben.

Fliche giebt von Brunstatt Farnreste nicht an; dagegen aus den gleichliegenden Schichten von Riedisheim ein *Polypodium*, *Gleichenia tertiaria* Fl. und einen *Filicites*, der an *F. dispersus* Sap. erinnern soll.

B. Phanerogamae.

I. Abth. Gymnospermae.

Taxineae.

Cephalotaxites alsaticus spec. nov.

Taf. V. Fig. 7, 8.

Drei Abdrücke, zum Theil noch mit verkohlter Blattsubstanz bedeckt, lagen zur Untersuchung vor, welche bei der guten Erhaltung selbst anatomischer Details zu einer genaueren Bestimmung führte.

Die Nadelblätter sind breitlineal und flach, am oberen Ende ziemlich kurz zugespitzt, an der Basis stielartig verschmälert und umgebogen. Der Rand ist völlig glatt und flach. Die Grössenverhältnisse sind folgende: Das grösste Blatt (Fig. 7) ist 3 mm breit, gegen die Basis auf $2^1/_2$ mm verschmälert, bevor die besondere Verschmälerung zum Stiele beginnt; die Länge beträgt 18 mm. Das zweite (Fig. 8) hat die grösste Breite in der Mitte mit $2^1/_2$ mm, nach oben und unten verschmälert es sich zunächst auf 2 mm; seine Länge beträgt 14 mm. Ein drittes, an den Enden nur unvollständig erhaltenes, sonst mit Fig. 8 übereinstimmendes, daher hier nicht abgebildetes Blatt hat 2 mm grösste Breite und ca. 12 mm Länge. Hiernach schwankt die Breite der in Rede stehenden Nadelblätter zwischen 2 und 3 mm und die Länge zwischen 12 und 18 mm. Die Blattsubstanz ist, wie verkohlte Reste derselben zeigen, derbhäutig bis lederfest gewesen. Auffallend ist, dass der Mittelnerv sehr schwach aus-

geprägt erscheint. An dem einen Blatte verschwindet er fast ganz, an den anderen ist die Lage des Mittelnervs durch eine flache Rinne in der Mediane des Blattes angedeutet, und nur an einzelnen Stellen erscheint ebenda eine schwache Kante, etwa so, als wenn ein aus der einen Blattfläche hervortretender Kiel bei der Pressung im Gestein durch die dicke Blattsubstanz hier und da sich nach der anderen Blattfläche hindurchgedrückt hätte. Seitennerven fehlen.

Stellenweise ist die Struktur der Oberhaut erkennbar. Die Zellen derselben sind kurz rechteckig, in Längslinien geordnet, von kreisrunden Stomatien unterbrochen, die ausser dem Mittelnerv die ganze Blattfläche bedecken. Mit dieser Anordnung des Gewebes und der Reihenstellung der Stomatien hängt wohl eine unter der Lupe hervortretende zarte Längsstreifung zu beiden Seiten der Mediane zusammen, wie man sie an getrockneten Nadelblättern häufig genug sehen kann. Die Zahl der Stomatienreihen sicher festzustellen, ist unmöglich; aus der dichten Aneinanderreihung und den Grössenverhältnissen der Stomatien kann man aber auf ca. 20 Reihen auf jeder Blatthälfte schliessen.

Dass die vorliegenden Blätter wirklich den Coniferen zuzurechnen sind, erhellt wohl zur Genüge aus obiger Beschreibung. Unter den Coniferen haben nun ähnliche breite Nadelblätter nur die Taxeen aufzuweisen. Alle übrigen Coniferengruppen mit einzeln stehenden, flachen, relativ breiten Nadeln dürften auszuschliessen sein: Die breiten Blätter der Araucarien haben in der Form nichts mit unseren Blättern gemein, ebenso wenig die der Gattung *Cunninghamia;* die Doppelnadeln der Gattung *Sciadopitys*, an welche man denken könnte, sind schon, abgesehen von ihrer bedeutenderen Länge, wegen ihrer tiefen Furchung und des Vorhandenseins der Spaltöffnungen nur in der Furche der Unterseite ausgeschlossen; desgleichen die Gattung *Sequoia* wegen der kurzen scharfen Zuspitzung unserer Blätter und ihrer be-

trächtlichen Breite; bei *Podocarpus* zeigen die Blatthälften links und rechts des Mittelnervs eine deutliche Wölbung, die — wenn ursprünglich an unseren Blättern vorhanden — ebenso gut erhalten wäre, wie an so manchen anderen Brunstätter Blattresten. Die Blätter der letzten Gattung sind auch in der Regel sichelförmig gekrümmt.

Von den Taxeen sind von vornherein die mit laubblattartigen Flachsprossen ausgestattete Gattung *Phyllocladus* und die an ihren breiten Blättern leicht kenntliche Gattung *Gingko* bei Seite zu lassen. Es bleiben die Gattungen *Taxus, Torreya, Cephalotaxus.*

Bei *Taxus*, dessen Blätter in der Art der Zuspitzung am ehesten zum Vergleich heranzuziehen wären, tritt der Mittelnerv aber oberseits und unterseits deutlich heraus, die Spaltöffnungen sind elliptisch, ausserdem die Blätter am Grunde schneller als hier zu einem verhältnissmässig dünnen Stiele zusammengezogen.

Bei *Torreya* sind die Blätter lang zugespitzt, der Nerv tritt weder oberseits noch unterseits hervor (Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 271), die Oberhaut besteht aus sehr langen, stark verdickten Zellen (Strübing, Vertheilung der Spaltöffnungen etc. 1888, S. 71 nach Bertrand, Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnetacées et les Conifères, Ann. d. sc. nat. 5 sér. XX). Keins dieser Merkmale passt für unser Blatt.

Es bleibt die Gattung *Cephalotaxus*, für welche indessen nicht nur obige ausschliessende Merkmale, sondern auch ein wichtiges positives Merkmal spricht. Bei dieser Gattung nämlich tritt gerade wie an unseren fossilen Blättern der Mittelnerv auf der Unterseite gar nicht hervor, kielartig dagegen an der oberen Seite. Bei Pressung solcher Blätter in den Ablagerungsschichten wird daher der kielartige, nicht gerade starke Nerv der Oberseite an einzelnen Stellen sich auch nach der Unterseite des Blattes hindurchdrücken und hier eine ganz

schwache, stellenweise verwischte, stumpfe Kante hervorbringen und eine Zeichnung ergeben, wie sie oben bei der Beschreibung der fossilen Blätter hervorgehoben wurde. Dass unsere Blätter wirklich die Unterseite dem Beschauer zukehren, dürfte aus der Anwesenheit der Spaltöffnungen zu entnehmen sein.

Wenn nun auch *Cephalotaxus* zumeist Blätter hat, die allmählich in eine Spitze auslaufen, so kommen doch auch kurz zugespitzte Blätter vor. In dieser Beziehung erinnern unsere Blätter am ehesten an die ostasiatische *C. pedunculata* S. et Zucc., von welcher Pflanze ich einige Blätter der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. Schumann-Berlin verdanke. Zuspitzung und Beschaffenheit der Basis passen recht gut hierher. Die Grössenverhältnisse der Blätter der lebenden Art sind zwar im allgemeinen bedeutender, doch nähern sie sich denjenigen der fossilen Blätter, denn ein mir vorliegendes Blatt von *C. ped.* hat auch nur 20 mm Länge bei 3 mm grösster Breite. Spaltöffnungsreihen sind allerdings bei dieser Art nur jederseits von der Mediane des Blattes 8—10. In ihren Grössenverhältnissen stehen auch nahe die Blätter von *C. drupacea* S. et Zucc.; ausserdem würde einigermassen die Zahl der Stomatienreihen (bis 25) stimmen, indessen sind die Blätter dieser Art am Rande fein gekerbt (vergl. Strübing, l. c. S. 69).

Hiernach steht obige fossile Art den genannten jetzt lebenden ostasiatischen Cephalotaxusarten nahe.

Aus dem Tertiär des Elsass sind meines Wissens Blätter dieser Gattung noch nicht beschrieben worden; überhaupt sind fossile Reste von *Cephalotaxus* bislang nur selten gefunden worden. Heer beschreibt aus dem Tertiär von Spitzbergen, Nordgrönland und Alaska Zweige von *Taxites Olriki*, deren Zugehörigkeit zu *Cephalotaxus* er später (Flora of Nord Greenland, Phil. Transactions, London, Vol. 159, II S. 465) vermuthet, ferner einen beblätterten, samentragenden Zweig aus der obersten

Kreide Grönlands als *Cephalotaxites insignis* (Schimper-Schenk l. c. S. 270). Die vorliegenden Blätter lassen sich mit keiner von diesen beiden Arten vereinigen.

Taxites spec.

Taf. V. Fig. 9.

Ein breit nadelförmiges, in der unteren Hälfte sichelförmig gekrümmtes Blatt von 2 cm Länge und 3 mm grösster Breite. Nach oben hin verschmälert es sich allmählich bis auf 2 mm, bevor es in die eigentliche scharfe Spitze übergeht. Am Grunde ist es stielartig zusammengezogen; ein eigentlicher Stiel fehlt. Der Mittelnerv hat auf der einen Gesteinsplatte (das Blatt selbst ist nicht erhalten, sondern nur der Abdruck und Gegendruck in der Gesteinsmasse) eine deutliche Rinne (Unterseite des Blattes), auf der anderen nur einen zarten Eindruck (Oberseite des Blattes) hervorgerufen. Beide Eindrücke lassen erkennen, dass der Mittelnerv an der Basis kräftig begann und gegen die Spitze zu beträchtlich dünner wurde, ferner, dass er auf der Oberseite wie auf der Unterseite des Blattes als Kiel hervortrat, auf jener mit schmaler, auf letzterer mit breiter Kante. Andere Nerven fehlen. Die Unterscheidung von Ober- und Unterfläche wird infolge der guten Erhaltung der Oberhautstruktur ermöglicht. Die Gesteinsmasse ist so feinkörnig, das Blatt selbst in so gutem Zustande der Ablagerungsmasse eingebettet worden, dass auch im Abdruck das Zellgewebe der Oberhaut unter einer scharfen Lupe stellenweise deutlich erkennbar wird. Die Zellen erscheinen als in Längsreihen stehende Rechtecke, die über dem Nerv lang und schmal, nach den Rändern des Blattes sich zu Quadraten verkürzen. Die Fläche, welche den stärkeren Eindruck des Nerves zeigt, — als Unterfläche bezeichnet — hat hier und da erkennbar, Reihen von Punkten, die als Stomatien gedeutet werden müssen.

Die Zahl der Reihen lässt sich nicht bestimmen. Die andere Fläche (Oberfläche) zeigt diese Erscheinung nicht. — Wenn noch ein Zweifel an der Coniferennatur des Blattes bestehen sollte, so wird dieser hinlänglich gehoben durch den Hinweis auf die lederartige Beschaffenheit der Blattsubstanz, von welcher auf dem Abdruck dicke Kohlenstückchen zerstreut zurückgeblieben sind. Der Rand des Blattes ist glatt, in der unteren Partie ein wenig abwärts gebogen; gegen die Spitze hin ebnet er sich völlig aus.

Dass auch dieses Blatt zu den Taxaceen gehören dürfte, erhellt zur Genüge aus dem bei der vorigen Art Gesagten. Der beiderseits hervortretende Nerv entscheidet für *Taxus*, zu der auch die allgemeine Form, die Beschaffenheit des Grundes wie der Spitze des Blattes passen; die Oberhautzeichnung spricht nicht gegen diese Gattung.

Die Aufstellung einer besonderen Species unterbleibt, da es mir unmöglich war, die bisher aufgestellten zahlreichen *Taxites*-Arten (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 270) in Abbildungen zu erlangen und wenigstens so zum Vergleiche heranzuziehen.

Die Gattung ist fossil in einer Reihe von Arten aus dem Tertiär bekannt. Die aus älteren Schichten beschriebenen *Taxites*-Arten sind nach Schimper-Schenk (Paläophytologie S. 270), in ihrer Deutung anzuzweifeln.

Cupressineae.

Callitris Brongniarti Endl.

Thuyites callitrina Unger, Chloris protogaea S. 22, Taf. VI u. VII.

Taf. V. Fig. 10.

Der Hohldruck eines mittleren Stengeltheiles. 7 Internodien sind nachweisbar; am oberen Ende, wo der Abdruck etwas zerdrückt erscheint, ist die gabelästige Verzweigung angedeutet. Die

schuppenförmigen Blättchen sind, soweit erkennbar, nur schwach zugespitzt, breitlineal, an der Spitze etwas abstehend. Die von den Blättern herrührenden Längsfurchen sind recht deutlich. Die organische Substanz ist völlig verschwunden, sie hat nur noch die Braunfärbung des Hohldruckes bewirkt.

Die Entscheidung darüber, ob obige Species oder *C. Heeri* Sap. (Révision de la fiore des gypses d'Aix in Ann. des sc. nat. Bot. V Série T. 17 pg. 14) vorliegt, welche letztere Art Fliche als zweifelhaft von demselben Fundorte angiebt, ist bei der rudimentären Beschaffenheit des Pflanzenrestes, insbesondere bei dem Mangel von Zapfen, nicht mit Sicherheit zu fällen. Ich glaube indessen, die oben beschriebene Beschaffenheit der Schuppenblätter spricht eher für *C. Brongniarti*. *C. Heeri* hat feinere, dünn zugespitzte Blätter. Man wird gut thun, beide Arten überhaupt mit einander zu vereinigen (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 314).

Libocedrus salicornioides Heer.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae Bd. I S. 47 Taf. XXI.

Taf. VI. Fig. 11—13.

Diese im Oligocän und Miocän Europas weit verbreitete Pflanze fehlt im Oligocän von Brunstatt nicht. Die Foerster'sche Sammlung enthält drei Zweigstückchen, an denen die seitlichen und facialen Blättchen deutlich genug für die Bestimmung zu erkennen sind. Die Facialblättchen sind stumpf. Fig. 11 zeigt drei, Fig. 12 zwei übereinander stehende Blattwirtel mit den angedrückten Seitenblättchen. Fig. 13 ist ein schön ausgeprägtes, einzelnes Internodialglied, wie es von derselben Form, noch im Zusammenhange mit anderen jungen Gliedern, Heer aus der Schweiz abbildet.

Fliche giebt die Art von Bornkappel und Riedisheim an.

Taxodineae.

Glyptostrobus europaeus (Br.) Heer.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae Bd. I S. 51 Taf. XIX, XX.

Taf. V. Fig. 14—18.

Ein paar Zweigstücke mit schuppenförmigen und nadelförmigen Blättern, sonst von derselben Beschaffenheit wie bei der nächstfolgenden Unterart; nur fehlt die für diese Unterart charakteristische Mittelrippe der Blätter.

Auch sind Zapfen auf mit Schuppenblättern besetzten Zweigen vorhanden, deren Erhaltung aber sehr zu wünschen übrig lässt. In dem einen Falle (Fig. 18) ist der eigentliche Zapfen ganz aus der Platte herausgefallen resp. so zerdrückt, dass einzelne Schuppen überhaupt nicht zu erkennen sind. Einen Anhalt für die Möglichkeit der Bestimmung gewährt der für Glyptostrobuszapfen passende Umriss und die Bedeckung des Stieles mit Glyptostrobusschuppen. Die Anwesenheit einer kleinen Zweigspitze von *Glyptostrobus* auf derselben Steinplatte spricht gleichfalls für die Bestimmung.

In einem zweiten Falle (Fig. 17) ist an kurzem Zweige nur die Basis eines etwas besser erhaltenen Zapfens vorhanden; durch ungünstiges Zerspringen der Gesteinsplatte ist der obere Theil verloren gegangen. An der erhaltenen Basis nun ist eine von Längsfurchen durchzogene, im übrigen glatte Schuppe zu erkennen, deren Aussenrand leider ausgebrochen ist. An dem Bruchrande ist indessen im Hohldruck die charakteristische Einkerbung jenes Aussenrandes wahrzunehmen. Es stimmt diese Schuppe gut zu den Abbildungen bei Heer und zu der Diagnose . . . „squamis apice semicirculari, obtusis, 6—8 crenatis, dorso longitudinaliter sulcatis.“ Ausgeschlossen erscheint hier *Taxodium distichum*, für dessen Zapfenschuppen gilt: „squamis

costa transversali medio, umbonata, verrucosisque ornatis." (Heer, Miocäne baltische Flora. S. 18.)

Fliche führt obige Art von Bornkappel und aus den mit Brunstatt gleichgelagerten Schichten von Riedisheim an, hier zusammen mit *Taxodium distichum miocenicum* H. Letztere im Tertiär so sehr verbreitete Art konnte ich in dem mir vorliegenden Material nicht nachweisen.

Glyptostrobus europaeus (Br.) Heer var. Ungeri.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Bd. I, S. 52, Taf. XVIII, XXI, Bd. III, S. 159.

Taf. V. Fig. 19—26.

Eine ganze Anzahl Zweigbruchstücke dieser Unterart findet sich auf den Platten im Abdruck vor; bald sind es solche mit mehr schuppenförmigen, bald solche mit nadelförmigen, langen, abstehenden Blättern. Die schuppenförmigen Blätter liegen dem Zweige zumeist an, richten sich aber wohl auch etwas auf oder sind wenig zurückgebogen, jedenfalls aber nicht sichelförmig gekrümmt, sodass sie sich hierdurch sehr wohl von ähnlichen Zweigen der *Sequoia Couttsiae* H. unterscheiden lassen. Alle Blätter zeigen die für var. Ungeri charakteristische Mittelrippe. Bei der specifischen Bestimmung der mit nadelförmigen Blättern besetzten Zweige kämen ausser obiger Art noch *Sequoia Langsdorfii* H. und vielleicht *Taxodium distichum miocenicum* H. in Betracht. An unseren Zweigen sind die mit Mittelrippe versehenen Blätter deutlich herablaufend und an der Basis nicht verschmälert. *Taxodium dist.* dagegen hat (besonders deutlich an den oberen Zweigen) an der Basis verschmälerte, und nicht herablaufende, *Sequoia* zwar herablaufende, aber wie *Taxodium* gleichfalls am Grunde zusammengezogene Nadeln.

Einige Zweigstücke mit Nadelblättern (Fig. 25, 26) tragen

an der Spitze aus kurzen, dachziegelig sich deckenden Schuppen gebildete Knospen, nach Heer männliche Blüthenstände.

Sequoia Langsdorfii (Brong.) Heer.

Heer, Miocäne balt. Flora S. 54 Taf. XIII.

Taf. VI. Fig. 1—7.

Um eine dicke Spindel (Fig. 1), an welcher ein paar schuppenartige Blättchen gerade noch zu erkennen sind, liegen sechs zum Theil erhaltene Zapfenschuppen. An letzteren sind Detailzeichnungen nicht mehr wahrnehmbar. Nur auf Grund der unverkennbaren Aehnlichkeit des vorliegenden Restes mit einer Zeichnung in Heer's baltischer Flora Taf. XIII Fig. 15 wage ich es, denselben hierher zu stellen, und dieses um so eher, als auch Fliche aus den mit den Brunstatter Steinmergeln gleichalterigen Schichten des benachbarten Riedisheim das Vorhandensein eines Zapfens obiger Art angiebt.

Hierher stelle ich auch zwei in Fig. 2 u. 3 abgebildete Nadelblätter. Die fast ebene Ausbreitung der Blattfläche, der flache Rand, die gleichmässige geringe Verschmälerung von der Mitte nach der Spitze wie nach der Basis, sprechen für die Gattung *Sequoia*. Die etwas stumpfliche Spitze, die verschmälerte Basis, der deutliche Mittelnerv und die Krümmung des verschmälerten Blattgrundes, welche darauf schliessen lässt, dass das Blatt am Stengel herablaufend war, sind Merkmale, welche gut auf obige Art passen. Auch die Grössenverhältnisse sprechen mindestens nicht gegen *S. Langsdorfii*. Auf der Fläche des kürzeren Blattes erkennt man unter der Lupe Spaltöffnungsreihen, deren Zahl sich nicht mit Sicherheit feststellen lässt. Die Abdrücke der Spaltöffnungen selbst erscheinen kreisrund. Diese Verhältnisse sind für die Gattungsbestimmung der Blätter indessen nicht von Bedeutung, da die lebenden Sequoiaarten

in der Form der Spaltöffnungen, wie in der Zahl ihrer Reihen vor anderen Coniferennadeln nicht ausgezeichnet sind (vergl. Strübing, Die Vertheilung der Spaltöffnungen bei den Coniferen 1888, Diss. S. 31). Zweigstücke mit derartigen Nadeln fehlen leider.

Hierher möchte ich auch das Fig. 4 abgebildete, 10 mm lange, 1¼ cm breite, flache Blatt rechnen, welches am Grunde deutlich genug erkennen lässt, dass es einst an der Achse herablaufend befestigt sass.

Mit grösserer Reserve ist das Fig. 5 abgebildete Nadelblatt hier einzureihen. Es ist schmäler und länger, die Spitze auch wohl stärker ausgezogen, aber immerhin nicht scharf, der Mittelnerv recht deutlich, die Basis verschmälert; die Art seiner Befestigung am Stengel dürfte indessen ebenso gewesen sein, wie an dem vorigen Blatte.

Schliesslich dürften noch zwei kleine Nadelblätter (Fig. 6, 7) hier unterzubringen sein. Sie sind auch flach, stumpflich, mit deutlichem, aber schwachem Mittelnerv versehen, ein wenig gebogen, gleichmässig nach der Spitze wie nach dem Grunde verschmälert. Die geringe Grösse ist kein Grund, die Blätter als nicht hierher gehörig anzusehen. Göppert bildet in der Flora des Bernsteins Bd. I Taf. XIV Fig. 134—35 dieselbe Nadelform ab und stellt sie gleichfalls zu obiger Art.

Auffallend ist das Vorhandensein von nur vereinzelten Blättern bei gänzlichem Mangel von beblätterten Zweigstücken.

Sequoia Couttsiae Heer.

Heer, Miocäne baltische Flora S. 55 Taf. XIII, XIV.

Taf. VI. Fig. 8—12.

Diese von Heer zuerst aus den Ligniten von Bovey Tracey beschriebene, später von ihm in der fossilen Flora der Polar-

länder und derjenigen von Rixhoeft in W.-Preussen nachgewiesene Pflanze, deren Spuren ferner von SAPORTA[1] in Armissan im südlichen Frankreich gleichfalls aufgefunden wurden, ist in der Oligocänflora von Mülhausen gut vertreten. Es ist der Hauptsache nach eine Anzahl Zweigstücke erhalten, von denen eine Auslese hier zur bildlichen Wiedergabe gelangt ist. Bei dem Mangel an Zapfen ist als charakteristisches Merkmal die schwach sichelförmige Einwärtskrümmung der schuppenförmigen Blätter für die specifische Bestimmung benutzbar; mehr oder minder macht sich diese Krümmung an den hier dargestellten jüngeren und älteren Zweigen bemerkbar. Die Mittelrippe ist vielfach im Abdruck nur sehr schwach ausgeprägt.

An einem Zweigende (Fig. 8) ist ein knospenartiges Gebilde zu erkennen, stark verdrückt — vielleicht ein männlicher Blüthenstand.

Auf einer Platte (Fig. 11) liegt neben einem Zweigstück ein Same, der mit den von HEER in der miocänen baltischen Flora von Rixhoeft abgebildeten Samen obiger Art sehr grosse Aehnlichkeit hat.

FLICHE führt die Art von Brunstatt und Riedisheim an, bezeichnet sie aber, wegen der schlechten Erhaltung der ihm zur Verfügung gestellten Reste, als fraglich.

Sequoia spec.

Taf. VI. Fig. 13.

Ein 10 mm langes, flaches Nadelblatt von 1 3/4 mm grösster Breite. Von der Mitte aus verschmälert es sich nach der Spitze

---

1. PENGELLY and HEER, Lignite of Bovey Tracey pg. 33 pl. 8—10; HEER, Foss. Flora d. Polarländer S. 94 Taf. III; HEER, Contributions to the fossil flora of North Greenland (Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1870, Vol. 159); SAPORTA, Fl. foss. du S. E. de la France II pg. 193 tab. II.

wie nach dem Grunde. Erstere ist nicht deutlich scharf, auch nicht ausgezogen; die Basis allmählich verjüngt, schief abbiegend, jedenfalls nicht abgerundet. Diese Beschaffenheit der Basis lässt mit einiger Sicherheit schliessen, dass das Blatt am Stengel ein wenig herablaufend war. Der Blattrand ist flach. Der Mittelnerv ist deutlich bis zur Spitze hin zu verfolgen. Neben ihm sind unter der Lupe links und rechts einige feine Längsstreifen, richtiger Punktreihen, offenbar die Abdrücke der Stomatien, zu erkennen.

Durch dieses letztere Merkmal ist wohl die Coniferennatur des vorliegenden Blättchens gesichert. Bei der Durchsicht der Gattungen mit flachen Nadelblättern wird man schliesslich zur Gattung *Sequoia* geführt. Die anderen noch in Betracht kommenden Gattungen *Abies*, *Tsuga*, *Taxodium*, *Taxus*, sind auszuschliessen. Gegen *Abies* und *Tsuga* sprechen das Fehlen eines Blattkissens, die schwache Mittelrippe und die flachen Ränder; gegen *Taxodium* und *Taxus* das Fehlen eines kurzen Stieles, auch wohl die geringen Dimensionen des Blattes.

In der Grösse steht das Blättchen zwischen den Nadeln von *Sequoia brevifolia* Heer und *S. Langsdorfii* Heer. Nadeln der lebenden *Sequoia sempervirens* Endl. erinnern an die vorliegende Form, nur sind bei der lebenden Art die Blattspitzen langsamer verschmälert.

Abietineae.

Picea, sectio *Omorica*, unechte Fichten[1].

Taf. VI. Fig. 14—19.

Unter den Coniferenresten von Brunstatt befinden sich auch einige Nadeln, welche mit Bestimmtheit obiger Gattung ange-

1. Nach Willkomms Eintheilung (Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich S. 66).

hören, und zwar der Gruppe der Omorica- oder unechten Fichten.

Verschiedene Nadelformen, welche bei dem Mangel von Piceazapfenresten vorläufig nicht mit besonderem Namen belegt werden, sind zu unterscheiden; ihre Einzelbeschreibung mag zunächst folgen.

Fig. 14. Das Nadelblatt ist 18 mm lang, 1 $^{3}/_{4}$ mm breit, fast unmerklich gebogen. Nach oben läuft es nicht schnell in eine scharfe Spitze aus, nach unten verschmälert es sich bis auf 1 $^{1}/_{4}$ mm Breite, am Grunde ist es gerade abgestutzt nach Art der Blätter jetzt lebender *Picea*-Arten. Die Ränder sind etwas verdickt und glatt. Das Blatt war dicklich, lederfest, wie sich aus der Art der Erhaltung ergiebt. Aus der Mitte der Blattfläche erhebt sich als eine sanft aufsteigende Kante der Mittelnerv. Welche Oberflächenform die Kehrseite besitzt, lässt sich nicht angeben, da das Blatt fest dem Gestein eingebettet ist. Aus der Analogie mit ähnlichen recenten Coniferennadeln kann man aber schliessen, dass unterseits gleichfalls eine schwache Mittelkante hervortritt, dass daher der Querschnitt sehr flach rhombisch ist. Links und rechts vom Mittelnerv werden unter einer scharfen Lupe stellenweise 4—5, vielleicht auch 6 Reihen in regelmässigen Abständen stehender Punkte sichtbar, welche als die Spuren der Spaltöffnungen gedeutet werden müssen. Die Beschaffenheit des Blattgrundes entscheidet für die Gattung *Picea*, die übrigen Merkmale für die Abtheilung mit flachen, breiten Nadeln. Diese genaue Gattungsbestimmung wird noch durch den Umstand unterstützt, dass unter den Omorica ähnlichen Fichten, ein Baum, nämlich *Picea ajanensis* FISCH. aus Japan und der Mongolei, Nadeln besitzt, die dem vorliegenden Blatte in Grösse und Form sehr ähnlich sind; auch die Zahl der Spaltöffnungsreihen stimmt überein. Nur zeigen die mir zum Vergleiche vorliegenden Nadeln dieser Art von Kew Garden

und aus dem Herbarium des botanischen Museums in Berlin eine schnellere Zuspitzung. Ob unser Blättchen wirklich zu dieser ostasiatischen Art gehört, lasse ich dahingestellt sein, derselben nahe steht es indessen zweifellos.

Fig. 15 *a*, *b*. Ein 10 mm langes, flaches Blatt von $1\,^3/_4$ mm Breite, welches nach dem oberen und unteren Ende hin sich ein wenig verschmälert. Die Spitze ist völlig stumpf, die Basis, wie am vorigen Blatte, gerade abgestutzt unter deutlicher, fast rechtwinkeliger Umbiegung der Seitenlinien. Der Rand glatt, kaum merklich verdickt. Eine Mittelkante tritt in der unteren Hälfte deutlich hervor, gegen die Spitze hin verschwindet sie in der dicken Blattsubstanz; 4—5 Stomatienreihen sind links und rechts der Mittelkante an einzelnen Stellen wahrnehmbar. Auch dieses Blättchen lässt den *Picea*-Charakter deutlich erkennen. Die stumpfe Endigung erinnert an *P. Omorica* PANČ. Südosteuropas.

Fig. 16. Nadel 11 mm lang, in der ganzen Erstreckung gleichmässig $1\,^1/_2$ mm breit, mit abgerundeter Spitze, schliesst sich der vorigen Form an. Der Blattgrund ist nicht deutlich erhalten. Der Mittelnerv erscheint zarter, die Blattsubstanz weniger dick, als an Fig. 15. Spaltöffnungsreihen sind in der Zahl 6—8 vorhanden.

Fig. 17 *a*, *b* zeigt ein 9 mm langes, $1\,^1/_3$ mm breites, flaches, nach oben etwas verschmälertes Blatt mit stumpfer Endigung. Der Blattgrund ist wieder sehr charakteristisch Picea-artig ausgebildet. Die Blattsubstanz ist dicklich. Die Mittelkante lässt sich deutlich erkennen, Spaltöffnungen nur sehr undeutlich in mehr wie 3 Reihen.

Fig. 18 *a*, *b* stellt ein 11 mm langes, $1\,^1/_2$ mm breites, flaches Blatt dar, dessen parallele Ränder oben schnell zu einer scharfen Spitze zusammenneigen, am Grunde plötzlich umbiegen und in den kurzen Stiel übergehen. Die Mittelkante lässt sich bis gegen die Spitze hin verfolgen. Die Blattsubstanz war lederartig, dick. Spaltöffnungen beiderseits der Mittelkante in ca. 5 Reihen vor-

handen. Solche spitze Blätter kommen auch bei *P. Omorica* (vergl. Wettstein, Die Omorikafichte Taf. III Fig. 5) an den Aesten erwachsener Bäume vor, wenn auch als abnorme Form, so doch recht häufig.

Fig. 19. Ein 8 mm langes Blättchen, dessen grösste Breite (2 mm) bald über der Piceaartig abgestutzten Basis liegt. Nach oben verschmälert es sich allmählich. Die Spitze selbst ist verletzt; nach dem Verlauf der oberen Ränder kann man auf eine schnelle Zuspitzung schliessen, ob mit oder ohne Stachelspitze, bleibt dahingestellt. Zu beiden Seiten der kantig vortretenden Mittelrippe werden Punktreihen (Stomatien?) sichtbar, in nicht näher festzustellender Anzahl. Aehnliche, doch breitere Blätter (2 bis $3\frac{1}{2}$ mm) bedecken den Hauptstamm von *P. Omorica*. Bei der Ungewissheit über die Gestalt der Spitze wie der Zahl der Stomatienreihen ist die hier erfolgte Einreihung des Blättchens unsicher.

Dass obige Blätter der Gattung *Picea* angehören, erscheint unzweifelhaft, dass sie der Unterabtheilung der „unechten Fichten“ zuzurechnen sind, wird — wie schon einmal berührt — aus ihrer beträchtlichen Breite, ihrer Oberflächengestaltung und ihrer flach elliptischen resp. flach rhombischen Querschnittsform gefolgert. Von diesen Merkmalen ist indessen hier, bei der Art der Erhaltung nur die breite Form der Nadeln von benutzbarem Werthe. Denn die Oberflächengestaltung, durch den Druck der Gesteinsmasse verändert, kann zu Täuschungen Veranlassung geben, und die immerhin diagnostisch wichtige Querschnittsform ist an den vorliegenden Blättern leider nicht direkt erkennbar.

Zum Glück bieten aber brauchbare Merkmale die Spaltöffnungen: 1) Bei den echten Fichten sind alle 4 Flächen der vierkantigen Blätter gleichmässig mit Spaltöffnungen besetzt, bei den unechten Fichten, deren Blätter zweiflächig sind, ist die morphologische Oberseite der eigentliche Sitz der Spaltöffnungen,

während die Blattunterseite äusserst selten spärliche Spaltöffnungen aufzuweisen hat. (Strübing, Vertheilung der Spaltöffnungen bei den Coniferen, Diss. S. 47.) 2) Bei den echten Fichten haben die 4 Blattflächen 1, 2, höchstens 3 Längsreihen von Spaltöffnungen, nur *P. polita* Carr. hat 5—8 solcher; bei den unechten Fichten, speciell bei den hier in Betracht kommenden *P. ajanensis* und *Omorica*, liegen die Spaltöffnungen in grösserer Zahl, nämlich 5 resp. 3—6 Längsreihen neben einander, entsprechend der grösseren Breite der Blätter. (Vergl. Strübing l. c. S. 48 und Wettstein l. c. S. 14.) Von diesen beiden Merkmalen ist das erstere für die in Rede stehenden Blätter naturgemäss nicht verwendbar, da keines der Blätter zugleich auf beiden Seiten untersucht werden kann; die Blätter liegen eben mit der morphologischen Unterseite den Gesteinsplatten fest auf. Das zweite Merkmal dagegen ist hier gut verwendbar und bildet eine zweite wichtige Stütze für die Behauptung, dass wir es hier mit Blättern gerade von unechten Fichten zu thun haben. Keins der Blätter hat weniger als 3 Stomatienreihen jederseits der Mittelkante aufzuweisen; es sind vier, fünf, auch sechs Reihen, in einem Falle, wie es scheint, auch mehr Reihen sichtbar. Die zu den echten Fichten gehörige *P. polita* mit 5—8 Stomatienreihen dürfte, abgesehen von der abweichenden Querschnittsform ihrer Nadeln, auszuschliessen sein, da ihre Blätter viel länger (15—23 mm) sind, als selbst das grösste der oben beschriebenen.

So ergiebt sich denn aus der Vergleichung der äusseren Form, wie besonders, Dank der guten Erhaltung der fossilen Nadeln, aus der vergleichenden Untersuchung der Oberflächenstruktur, dass wir es mit Vertretern derjenigen Abtheilung der Gattung *Picea* zu thun haben, zu welcher unter den jetzt lebenden Bäumen *Picea sitkaensis* Carr. = *P. Menziesii* Dougl. = *P. Sitchensis* Aut., *P. Ajanensis* Fisch., *P. Glehnii* Fr. Schm. und

P. Omorica PANČ. gehören, welche, wie oben erwähnt, als Omorikafichten zusammengefasst werden. Diese Arten gehören Ostasien resp. dem westlichen Nordamerika, die zuletzt genannte allein den Gebirgen im Norden der Balkanhalbinsel an.

Coniferennadeln kommen häufig unter vorweltlichen Pflanzenresten vor; sie gewinnen aber an Interesse erst, wenn es gelingt, sie in unzweifelhafte Beziehung mit jetzt lebenden Nadelbäumen zu bringen. Das Interesse wächst, wenn sich solche Beziehungen zu weit entfernt wohnenden Arten nachweisen lassen. Das ist hier der Fall. Diese Brunstatter Coniferenreste liefern eine neue Stütze für die Behauptung, dass ostasiatische Piceaarten oder ihnen nahe stehende Formen in der Tertiärzeit auch in Europa verbreitet waren. Ein meines Wissens erster sicherer Nachweis hierfür wurde durch CONWENTZ[1] bei der Aufstellung seiner *Picea Engleri* aus der Flora des Bernsteins bekannt. Der Nachweis WETTSTEIN's[2], dass *P. Omorica* „ehemals verbreiteter war und heute nur mehr an den letzten Resten ihres ehemaligen Verbreitungsgebietes als eine im Aussterben begriffene Art sich befindet", erhält durch obige Darlegung eine neue Stütze.

Tsugites Brunstattensis spec. nov.

Taf. VI. Fig. 20.

In der Gesteinsplatte liegt der stark vertiefte, deutliche Abdruck der unteren Fläche eines einzelnen schmalen Nadelblattes; Spitze und Basis sind vollständig erhalten. Die Länge beträgt 15 mm, die grösste Breite, in der oberen Hälfte des Blattes liegend, $1^1/_4$ mm. Die Spitze läuft nicht scharf zu; sie wird in solchen Fällen wohl als stumpflich bezeichnet. Der Blattgrund verschmälert sich deutlich in einen kurzen, nach unten

1. CONWENTZ, Monographie der baltischen Bernsteinbäume, 1890, S. 71/72.
2. WETTSTEIN, Die Omorikafichte, Wien 1891, S. 38.

nicht verbreiterten Stiel, welcher, wie die einseitig stärkere Vertiefung des Abdruckes zeigt, eine unzweifelhafte Drehung besass. Der kielartig hervortretende Mittelnerv hat eine tiefe Furche hinterlassen. Der Blattrand war verdickt, wie an den Nadeln der lebenden Tanne, — die vertieft liegenden Ränder des Abdruckes lassen dies zur Genüge erkennen. In den beiden Feldern links und rechts vom Mittelnerv treten gemäss der Art der Erhaltung unter der Lupe stellenweise Reihen von Punkten hervor, welche in ihrer Lagerung den Spaltöffnungen entsprechen und hiernach als Abdrücke der letzteren zu deuten sein dürften. Die Zahl der Reihen lässt sich mit Sicherheit nicht bestimmen; aus der Grösse und dem seitlichen Abstande der Punkte aber kann man entnehmen, dass nicht mehr als 6 Spaltöffnungsreihen auf jeder Seite vorhanden waren.

In Bezug auf die Zeichnungen ist hervorzuheben, dass beide die Form des Abdruckes aufs getreueste wiedergeben, nicht aber die Form des Blattes selbst. Letzteres verschmälerte sich nach der Basis hin nicht so auffallend, wie die Zeichnung anzudeuten scheint. In Folge des Umstandes, dass das Blatt gegen den Grund hin durch Drehung aus der wagerechten Lage in eine gegen die Horizontale geneigte Lage gerathen ist, erscheint der untere Theil des Blattes von oben gesehen in seiner Breite perspektivisch verkürzt; ausserdem ist beim Spalten des Gesteins die linke, höher liegende Kante des Blattes gegen den Grund hin ein wenig abgeschürft. Die Nadel ist also in Wirklichkeit in der unteren Hälfte bis zur Basis breiter gewesen, als die Zeichnung angiebt. Der Blattgrund ist recht schnell in den Blattstiel verschmälert gewesen.

Da der Abdruck die für die Charakterisirung einer Coniferennadel wichtigen Merkmale erkennen lässt, besser als dies gewöhnlich an dergleichen Fossilien der Fall ist, so ist auch der Versuch einer genaueren Bestimmung gemacht worden:

Die flach nadelige Form, die starke Mittelrippe, die verdickten Ränder, wie das Vorhandensein eines gedrehten Stieles, sind Merkmale, wie sie in ihrer Gesammtheit nur auf die Gattungen *Abies* und *Tsuga* passen.

Die Gattung *Taxus* dürfte schon wegen der scharfen Zuspitzung, einer stärkeren Zurundung der Basis vor dem Uebergang in den Stiel und der relativen Zartheit der Mittelrippe ihrer Blätter auszuschliessen sein; das letztere Merkmal schliesst auch *Sequoia* und *Taxodium* aus. Die flachnadeligen Formen der Gattung *Picea* (z. B. *P. ajanensis* Fisch.) kommen gleichfalls nicht in Betracht, da ihnen der stark verdickte Blattrand fehlt; auch fehlt ihnen der gedrehte Stiel. Die Kleinheit unseres Blattes lässt die Gattung *Torreya* wohl auch kaum zu eingehendem Vergleiche zu, um so weniger, als an den Blättern dieser Gattung die Mittelrippe nur schwach hervortritt, dafür nahe am Rande auf jeder Blatthälfte eine deutliche Furche sich zeigt. Zu erwähnen ist noch, dass *Podocarpus spicata* R. Br. ähnliche kurzgestielte Blätter hat; doch sind dieselben am oberen Ende abgerundet mit aufgesetzter Spitze versehen, ausserdem sind die Spaltöffnungen kleiner und dichter gestellt, als an unserem Blatte.

Nach Ausschluss der genannten Gattungen komme ich auf *Abies* und *Tsuga* zurück. Vergleicht man die Nadeln beider Gattungen mit einander, so findet man, dass an den Blättern von *Abies* die kurze stielartige Verschmälerung, in welche die Blattbasis zusammengezogen ist, sich zu einer kreisrunden Basalscheibe erweitert, welche dann nach dem Abfall des Blattes auf der Achse die für *Abies* so charakteristische kreisrunde Spur zurücklässt.

Anders bei *Tsuga:* Hier ist ein deutlicher Blattstiel vorhanden, welcher eine querovale kleine Narbe auf dem wenig vortretenden Blattkissen zurücklässt; eine breit scheibenartige Verbreiterung besitzt der Blattstiel nicht. Hiernach steht das vor-

liegende Blatt unzweifelhaft *Tsuga* näher, als *Abies*. Dazu kommt, dass *Tsuga Douglasii* Carr. Blätter besitzt, die in der allgemeinen Form, in der Art der Zuspitzung und der Beschaffenheit der Basis, auch in der Breite mit unserem Blatte fast vollständig übereinstimmen; nur ist der Stiel an der lebenden Art etwas länger. Sind die Blätter von dieser Art auch in der Regel länger als unser Blatt, nämlich 20—30 mm, so kommen doch auch Nadeln von 15 mm Länge vor, wie mir vorliegende Exemplare aus dem Herbarium des botanischen Museums in Berlin zeigen.

Es steht also das vorliegende Brunstatter Blatt der jetzt lebenden *Tsuga Douglasii*, einer im nordwestlichen Nordamerika verbreiteten Art, sehr nahe.

Mit Bestimmtheit sind bisher fossile Coniferennadeln zu *Tsuga* nicht gestellt worden. Es scheinen aber zu *Tsuga* zu gehören: *Pinus Malmgreni* Heer aus dem Miocän von Spitzbergen (Engler-Prantl, Pflanzenfamilien II. Theil S. 81 und Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 350) und *Pinus microphylla* Heer aus dem Oolith von Spitzbergen und von Andö (Schimper-Schenk, l. c. S. 345).

Nicht näher bestimmbare Coniferennadeln.

Taf. VI. Fig. 21, 22.

Fig. 21. Ein 1 mm breites, 14 mm langes, flaches Nadelblatt mit allmählicher, scharfer Zuspitzung, ohne Stachelspitze. Der Mittelnerv liegt vertieft. Neben dem glatten Rande läuft eine zarte Längslinie hin, welche eine schwache Randleiste begrenzt; letztere ist vielleicht nur eine Schrumpfungserscheinung. Ueber die Art der Befestigung des Blattes an der Achse lässt sich bei dem Mangel des Blattgrundes nichts aussagen. War

das Blatt herablaufend oder in einen Stiel verschmälert? Die Art der Erhaltung lässt auf eine nicht gerade sehr lederfeste Blattsubstanz schliessen.

Unter Berücksichtigung der ebenen Ausbreitung der Blattfläche kämen die Gattung *Abies*, *Sequoia*, *Taxodium*, auch *Glyptostrobus* in Betracht. Die Zartheit des Mittelnerven, der Randleiste sprechen gegen *Abies;* die Schmalheit und die in der ganzen Erstreckung gleichbleibende Breite gegen *Sequoia. Taxodium* hat am Grunde stielartig zusammengezogene Blätter, bei *Glyptostrobus* laufen diese gleich breit bleibend am Zweige herab. *Taxodium angustifolium* Heer von Spitzbergen hat so schlanke Nadeln und *Gl. europaeus* Br. sp. nach Heer (Miocene baltische Flora Taf. III Fig. 8) eben solche, sogar bis 17 mm lange Nadeln. Eine Entscheidung, welche der beiden Gattungen die Nadel zuzurechnen wäre, ist nicht möglich, da eben die Basis des Blattes abgebrochen ist. Da aber von *Taxodium* bisher in den Ablagerungen von Brunstatt keine Spur nachweisbar war, von *Glyptostrobus* dagegen zahlreiche Zweigstücke mit schuppenförmigen und auch nadelförmigen (allerdings kürzeren) Blättern gefunden sind, so liegt, zumal bei der grossen Uebereinstimmung der Nadel mit den oben erwähnten aus dem Samlande, die Vermuthung nahe, dass auch die abgebildete Nadel zu *Glyptostrobus* gehört.

Zu erwähnen ist noch, dass auch *Widdringtonia juniperoides* Parlat. aus Ostafrika an den Zweigenden gleich schlanke, am Stengel herablaufende, mit dem fossilen Blatte in den sonstigen Merkmalen übereinstimmende Nadeln besitzt.

Fig. 22. Das 11 mm lange, etwas gebogene Nadelblatt (in der Mitte quer durchbrochen), mit 1¾ mm grösster Breite etwas über der Mitte, ist am oberen Ende stumpflich, nach der Basis zu allmählich verschmälert. Die Basis selbst ist nicht erhalten. Aus der Mitte erhebt sich dachartig ein bis zur Spitze

kräftiger Mittelnerv. Der Rand erscheint dort, wo er erhalten ist, verdickt. Unter Berücksichtigung der äusseren Form, der Randbeschaffenheit und der langsamen Verschmälerung gegen die Basis hin, möchte man sich für *Abies* entschliessen, die durch den Mittelnerv hervorgerufene dachartige Oberflächengestaltung spricht dagegen eher für ein Piceablatt aus der Gruppe der unechten Fichten; bei dem Mangel der Basis selbst und jeglicher feinerer Oberflächenstruktur ist eine Entscheidung indessen unmöglich.

II. Abth. Angiospermae.

I. Classe. *Monocotyleae.*

Palmae.

Sabalites Foersteri spec. nov.

Taf. VII.

Es ist dies die erste unzweifelhafte Palme aus dem Tertiär des Sundgaues. — Der auf 7 cm Länge erhaltene, bis 2 $^1/_2$ cm breite Blattstiel ist an seinem Rande völlig glatt, ohne eine Spur von Bedornung und läuft in eine kurz sich zuspitzende, rhachisartige Verlängerung aus. Die mit der Oberseite dem Beschauer zugekehrte Blattspreite ist mangelhaft erhalten. Nur einzelne Strahlen lassen sich bis auf 10 cm Länge einigermassen deutlich erkennen. Diese zeigen eine Mittelrippe und eine nicht sicher bestimmbare Zahl von seitlichen Längsnerven. Die Breite der einzelnen Strahlen scheint 6 mm nicht zu überschreiten. Die fächerartige Faltung ist an keiner Stelle mehr erhalten. Offenbar ist das Blatt bei seiner Einhüllung in die Sedimentmasse bereits in sehr macerirtem Zustande gewesen, die Blattstrahlen waren bereits arg zerzaust und von einander getrennt, nur der Blattgrund, einzelne Strahlen und der Blattstiel hatten der Zerstörung besser widerstehen können. Es lässt sich daher

auch nichts Näheres über die Beschaffenheit und Grösse der Blattspreite aussagen, zum mindesten nicht darüber, wie weit die Blattstrahlen mit einander verbunden und in welcher Zahl sie vorhanden waren.

Die Palmennatur des Abdrucks ist unbestreitbar. Die Wehrlosigkeit des Blattstieles schliesst die Gattung *Chamaerops* aus, die Form der rhachisartigen Verlängerung sowie die dadurch bedingte Art der Inserirung der Blattstrahlen sprechen gegen *Flabellaria* und entscheiden für *Sabal.*

Zieht man die bisher bekannten fossilen Sabalarten zum Vergleiche heran, so findet man eine ähnliche Ausbildung der für die Speciesbestimmung wichtigen Rhachis bei *S. Lamanonis* H. und *S. Andegavensis* Schimp. nach Abbildungen, welche Crié[1] von letzterer Form aus dem Tertiär des westl. Frankreichs wiedergiebt. Auch ist die Stärke des Blattstieles bei *S. Andegavensis* dieselbe wie an unserer Form, während *S. Lamanonis* doch einen unverkennbar dünneren Stiel besitzt. Der auffallende Unterschied von beiden genannten Arten liegt indessen in der Schmalheit der Blattfiedern an der Brunstatter Form. So erscheint die Aufstellung einer besonderen Art gerechtfertigt.

Ich benenne sie nach ihrem Entdecker Herrn Professor Dr. Foerster in Mülhausen.

Typhaceae.

Typha Brunstattensis spec. nov.

Taf. VIII. Fig. 1 a, b.

Es liegt der fragmentarische Abdruck eines lineal-lanzettlichen Blattes vor, von dessen organischer Substanz nichts mehr

1. Crié, Recherches sur la végétation de l'ouest de la France à l'époque tertiaire. (Bibliothèque de l'École des Hautes Études. T. 18 article 2. Paris 1878.)

erhalten ist; die Spitze und Basis fehlen. Die Breite des 13 cm langen Abdruckes beträgt in dem unteren Theile 9 mm, in dem oberen 8 mm. Der Verlauf der Randlinien lässt eine sehr allmähliche Verschmälerung nach der Spitze zu erwarten. In der Fläche des Abdruckes sind 8 stärkere, zwischen je zwei derselben 3—4 schwächere Längsrinnen zu erkennen, jene die Eindrücke von 8 gleich starken Hauptnerven, diese von je 3—4 zarten, unter sich gleichartigen Interstitialnerven. Eine Mittelrippe fehlt. An einigen Stellen ist diese Structur sehr deutlich sichtbar, an anderen stark verwischt. Unter der Lupe treten die Interstitialnerven, wie in Fig. 1 b. dargestellt, stellenweise sehr scharf hervor. Hierzu kommen Querrillen, welche über die zarten Längsrinnen hinweg je zwei benachbarte Hauptrillen unter schiefen oder auch rechten Winkeln mit einander verbinden. Diese Querrillen entsprechen offenbar Queranastomosen der Hauptlängsnerven in dem ursprünglichen Blatte. Vielfach sind diese Querstreifen nur sehr schwach markirt oder ganz und gar verwischt, in der Zeichnung sind nur die deutlichsten zur Darstellung gebracht. Diese lassen aber über ihre wahre Natur keinen Zweifel aufkommen. Der Gedanke, es hier mit zufälligen Querrillen zu thun zu haben, ist auszuschliessen. Wir haben es demnach mit einem Monocotyledonenblatte resp. dem Abdruck eines solchen zu thun, dessen Nervatur auf die Verwandtschaft mit Typhaceenblättern hinweist. (Vgl. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 376 und Heer, Flora tert. Helv. Bd. I. S. 48). Entscheidend ist das Vorhandensein der die Hauptnerven mit einander verbindenden Quernerven.

Durch die geringe Breite, die oben angegebene Zahl der Haupt- und Zwischennerven unterscheidet sich dieses Blatt durchaus von den bereits bekannten fossilen Typha- und Sparganiumarten.

Von den mir zum Vergleich zugänglichen Arten hat *Typha*

latissima A. Br. 1—3 cm breite Blätter, durchzogen von 14—18 Hauptnerven, zwischen diesen 4—6 Zwischennerven; *T* (?) *fragilis* Ludw. nur gleichstarke Nerven, und einen gezähnelten Rand; *T. Ungeri* Heer 10 mm breite Blätter, ca. 15 starke und je 3 zarte Nerven, von denen der mittlere wieder stärker ist; *T. haeringiana* (Ett.) Sch. nur gleichartige Nerven; ? *T. Spadae* (Massal.) Sch. 12—15—20 cm breite, gleichmässig längsgestreifte Blätter. Die Sparganiumblätter zeichnen sich nach Heer (Flora tert. I 98) und Schimper-Schenk (Paläophytologie S. 377) durch einen Kiel auf der Unterseite aus, der an unserem Blatte fehlt; die feinere Nervatur des letzteren passt gleichfalls zu keinem der fossilen Sparganiumblätter.

Hervorzuheben ist noch die äussere Aehnlichkeit des vorliegenden Blattrestes mit Seitenfiedern der *Calamopsis Bredana* Heer von Oeningen (Flor. tert. Helv. Bd. III, S. 169, Tab. 149), weshalb Foerster auch 1885 in seinen „Mittheilungen über das ober-elsässische Tertiär" S. 9 diesen Pflanzenrest mit *C. B.* bezeichnete. Indessen sind bei dieser Art 5—6 zarte Zwischennerven vorhanden und vor allem ist der gänzliche Mangel von Quernerven bemerkenswert, so dass eine Identificirung unseres Blattes mit dieser Oeninger Pflanze ausgeschlossen erscheint.

Cyperaceae.

Cyper(ac)ites margarum Heer.

Heer, Flora tert. Bd. I, S. 78, Taf. XXIX.

Taf. VIII, Fig. 2 a u. b.

Eine kleine, länglich ovale, in eine kurze Spitze auslaufende Frucht von 1 ½ mm Länge und ½ mm Breite. Ihr Vorkommen auf einer Mergelplatte zusammen mit Blattresten von Glumaceencharakter kann als ein schwaches Argument für ihre Zu-

gehörigkeit zu diesen Pflanzen angesehen werden. Vor allem aber stimmt sie in Form und Grösse durchaus mit den von Heer aus der Schweizer Molasse vom Hohen Rhonen und Monod ob Rivaz beschriebenen und abgebildeten Früchten dieser Art überein. Leider gewähren fossile Früchte mit Rücksicht auf ihre zumeist dürftige Erhaltung nur geringe Sicherheit für die Richtigkeit der generischen oder gar specifischen Bestimmung.

Cypracites spec.

Taf. VIII. Fig. 3.

Ein lineal lanzettliches Blattstück von 15 mm Breite mit kielartigem Mittelnerv und durchzogen von zahlreichen eng aneinanderstehenden, gleich zarten Längsnerven. Dem Rande nahe erscheint das Blatt gefurcht, so dass die Lamina nicht in allen Punkten in derselben Ebene ausgebreitet liegt. Der äusserste Saum, von Gestein noch zum Theil überdeckt, ist nicht deutlich zu erkennen.

In der Breite und der grossen Zahl der feinen Längsnerven erinnert unser Blatt am ehesten an *Cyper(ac)ites Blancheti* Heer (Flora tert. Helvetiae Bd. III, S. 164, Taf. 147), indessen sind bei dieser Art 40—45 Längsnerven jederseits des Mittelnerven zu zählen, bei unserer dagegen sehr viel mehr; an einer Stelle konnten unter der Lupe gegen 100 feine Streifen erkannt werden. Der immerhin doch unvollständige Charakter des vorliegenden Blattrestes gestattet dennoch keine genügend begründete nähere Speciesbestimmung.

Cyperacites spec.

Taf. VIII. Fig. 4.

Das 5—6 mm breite, bandförmige Blatt zeigt deutlich in der Mittellinie eine Längsfurche, welcher, wie an einem daneben

liegenden Blattstück ersichtlich, eine vorspringende Kante entspricht. Unter sich parallele Längsnerven, deren Zahl sich aber nicht feststellen lässt, durchziehen die Blattfläche. Der Breite nach stimmt das Blatt mit solchen von *Carex tertiaria* HEER (Flora tert. Helvetiae Bd. I, Taf. 26, Fig. 11) überein. Eine sichere Bestimmung ist im Hinblick auf die schlechte Erhaltung der Nervatur unmöglich, auch um so weniger erwünscht, als selbst die generische Zuweisung solcher grasähnlichen Blattreste recht unsicher und nur als provisorisch anzusehen ist.

Unterfamilie Rhizocauleen.

Rhizocaulon.

Taf. VI. Fig. 23.

Die Gattung umfasst Pflanzenreste, welche bisher nur im südlichen Frankreich, in den Süsswasserschichten der oberen Kreide des Beckens von Fuveau und im Tertiär der Provence[1], sowie von Dr. VATER auch im Oligocän Braunschweigs (SCHIMPER—SCHENK, Paläophytologie S. 820) gefunden sind. Aus daselbst entdeckten, zerstreuten Stammtheilen, Blättern, Wurzeln und vor allem rispigen Blüthenähren, reconstruirte SAPORTA[2] diese Pflanzen, deren anatomischer Bau an verkieselten Stammstücken gleichfalls studirt werden konnte. Es sind 1—2 m hohe Sumpfpflanzen, deren unverzweigte, nicht sehr feste Stämme in ihrem oberen Theile mit aufrecht stehenden, bandartigen Blättern dicht besetzt waren. An den Stengelknoten entsprangen, die Blattbasen durchbrechend, zahlreiche Luftwurzeln, welche ähnlich wie bei den recenten Pandaneen als Stützen des schwachen Stammes

1. SAPORTA, Études sur la végétation, etc., Ann. des Sc. 4e série, Tome XVII, XIX, 5e série, Tome XVII.

2. SAPORTA, Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen, übersetzt v. C. VOGT, S. 260, Fig. 70.

dienten. Zur Blüthezeit stieg aus dem Gipfel des Stammes eine hohe ästige, viele kleine Aehrchen enthaltende Rispe empor. Mehrere Arten hat SAPORTA unterschieden, welche ihre Hauptentwickelung im Unter- und Mitteloligocän hatten, im Oberoligocän aber verschwanden.

Die endgiltige Stellung der Rhizocauleen im System ist noch nicht gesichert. Bisher wurden die Rhizocauleen den Restiaceen angereiht [1].

Neuerdings hat SCHUMANN (Untersuchung über die Rhizocauleen. Jahrbuch der preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie für 1891, Bd. XII, Berlin 1893, S. 226 ff., Taf. 26—28) diesen interessanten Pflanzentypus einem eingehenden Studium unterworfen. Dieser Autor erkennt nur *Rhizocaulon Brongniarti* SAP. als einzigen sicheren Vertreter der Gattung an. Er sagt hierüber S. 286/87 und im Hinblick auf die Stellung der Gattung im System: „Er (dieser Pflanzentypus) ist durch die Anatomie der Wurzeln, Blätter und Stengel, deren Zusammengehörigkeit bewiesen werden kann, so weit charakterisirt, dass er bei den Cyperaceen untergebracht werden kann, wenn auch, da die Gruppen der Monocotylen ausschliesslich auf den Merkmalen der floralen Sphäre begründet sind, seine genaue Stellung innerhalb dieser nicht festzusetzen ist.“

Es ist nun sicher, dass die Verbreitung dieses interessanten Pflanzentypus wenigstens schon zur Mitteloligocänzeit bis ins heutige obere Rheinthal reichte, denn die Blättersandsteine von Riedisheim haben nach FLICHE [2] hiehergehörige Blattreste ergeben und unter den Pflanzenabdrücken von Brunstatt fand ich auch ein Stammstück dieser Gattung.

Die Zeichnung, die nach einer photographischen Aufnahme

---

1. SCHIMPER—SCHENK, Paläophytologie S. 342.
2. FLICHE. Les Flores de Mulhouse, pg. 8.

(Taf. 6, Fig 23) entworfen ist, zeigt auf der Steinplatte ein stark zusammengedrücktes und zerbröckeltes Stammstück in natürlicher Grösse.

Die quer zur Längsachse des Ganzen verlaufende Linie (bei a) dürfte die Grenze zwischen zwei Stengelinternodien sein. Unter dieser sind an mehreren Stellen (bei b) rundliche Narben, die Ursprungsstellen der Luftwurzeln, zu erkennen. Die Längsstreifung der Oberfläche tritt deutlich hervor.

Das Stück erinnert am meisten an ein Stammbruchstück von *R. macrophyllum*, welches SAPORTA (Ann. des Sc. nat. Bot., série 4, tome 17, pg. 198, Tab. 1, Fig. 4) aus den Ligniten von Naus beschreibt und abbildet.

Gramineae.

Im fossilen Zustande vorkommende schmale, grasartige Blätter, welche man einer bestimmten Gattung der Gramineen nicht zuzutheilen vermochte, hat man zu der Gattung *Poacites* vereinigt und hierdurch zugleich ihre Aehnlichkeit mit Blättern der recenten Gattung *Poa* zum Ausdruck gebracht — allerdings unter Nichtbeachtung des Umstandes, dass auch noch viele andere Gräser, die nicht der Gattung *Poa* angehören, die gleichen Blattformen aufzuweisen haben. Das Unrichtige dieses Verfahrens ist denn auch in der Literatur wiederholt betont worden, am energischesten von SCHENK[1]. Es ist auch einigermassen Abhilfe geschaffen, indem von CONWENTZ[2] für derartige Reste die Gattung *Graminophyllum* aufgestellt wurde. Diese neue Gattung umfasst nach dem Autor „omnia folia charactere Graminearum". Der Umfang der Gattung ist aber wohl zu weit gefasst. Es ist doch bereits

1. SCHIMPER-SCHENK, Palaeophytologie, S. 385.
2. CONWENTZ, Die Flora des Bernstein, II. Bd. Angiospermen, S. 14.

gelungen, auch unter den fossilen Gräserresten mindestens die Gattungen *Arundo* und *Phragmites* (vergl. Heer, Die Tertiärflora der Schweiz S. 61 ff.) genügend zu sichern. So sollte man denn die Gattungsbezeichnung *Graminophyllum* provisorisch für alle noch nicht sicher unterzubringenden fossilen Reste von grasblattartiger Natur beibehalten.

In der Tertiärflora von Mülhausen kommen, neben Phragmitesresten, Abdrücke solcher schmalen Grasblätter vor, die man, wollte man der früher üblichen Gepflogenheit folgen, der Gattung *Poacites* zurechnen müsste. Sie werden hier, da eben nur ihr allgemeiner grasartiger Charakter ins Auge fällt, unter der Bezeichnung *Graminophyllum* beschrieben:

Graminophyllum angustum A. Br. spec.

Taf. VIII, Fig. 5—7.

Eine Anzahl Bruchstücke linearer Blätter, deren Breite zwischen 1 mm und 1 $^1/_2$ mm schwankt. Sie sind gradlinig gestreckt oder hin- und hergebogen, ganzrandig und von mehreren Längsnerven durchzogen. Es lassen sich solcher Nerven hier und da 5—7 zählen, vielleicht auch mehr, zugleich scheint ein mittlerer weniger zart zu sein, als die übrigen unter sich gleichartigen, vielfach sind die Nerven ganz verwischt. Queranastomosen sind nirgends wahrnehmbar. Gleich schmale Blätter hat A. Braun als *Poacites angustus* bezeichnet, auch stimmt wohl im Ganzen die Zahl der Nerven überein, weshalb ich die vorliegenden Reste mit A. Braun's Artnamen belegt habe. *Gr. succineum* Conw. aus der Flora des Bernsteins kann hiermit gleichfalls verglichen werden.

Graminophyllum anisonerve spec. nov.

Taf. VIII, Fig. 8.

Die ebene, ganzrandige, 5 mm breite Blattfläche ist von ungleichen, parallelen Längsnerven durchzogen. Queranastomosen sind nicht vorhanden. Nach ihrer Stärke kann man dreierlei Längsnerven unterscheiden und zwar 6 stärkste Nerven, in deren Zwischenräumen wiederum je einen schwächeren, endlich zu beiden Seiten der letzteren je einen noch zarteren, wie die Fig. 8 b bei stärkerer Vergrösserung zeigt. Dieses regelmässige Abwechseln je eines stärkeren Nerven mit zwei zarteren unterscheidet vorliegende Form von den bisher bekannten fossilen Grasblättern, weshalb trotz der Unvollständigkeit des vorliegenden Blattes hier die Aufstellung einer neuen Species Berechtigung hat, vorausgesetzt, dass die Nervatur der Grasblätter wirklich diagnostischen Werth besitzt. Eine gleiche Anordnung verschieden starker Längsnerven zeigt auch *Sparganium valdense*, indessen schliesst bei deutlicher Nervatur der jegliche Mangel von Queranastomosen, wie auch die Schmalheit der Blätter für den vorliegenden Blattrest die Gattung *Sparganium* füglich aus. Die geringe Breite und die Nervatur unseres Blattes schliessen auch die Gattung *Phragmites* aus.

Phragmites oeningensis A. Br.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. I, S. 64—66. Taf. XXIV.

Taf. VIII, Fig. 9, 10.

Eine Anzahl Blattfetzen, theils nur im Abdruck, theils mit der verkohlten Blattsubstanz erhalten, gehört zu dieser Art. Abgebildet sind hier zwei derselben. Durchzogen sind die Blattstücke von $^1/_2$—1 mm auseinander stehenden Längsnerven, zwischen

denen 7, 9, auch wohl 11 zarte Zwischennerven hinlaufen. An den Stellen, wo diese feinere Structur überhaupt zu erkennen ist, tritt der mittelste der Interstitialnerven ein wenig kräftiger hervor, rechts und links davon sind demnach noch je 3, je 4 oder auch je 5 jener ganz zarten Längsstreifen zu zählen. Am äussersten Rande stehen die Hauptnerven dichter, als in den anderen Partieen des Blattes; die Zahl der Zwischennerven ist daselbst auch geringer.

Foerster giebt die Art bereits 1885 in seinen Mittheilungen über das oberelsässische Tertiär für Brunstatt, Riedisheim, Brubach an.

Zingiberaceae.

cfr. *Zingiberites multinervis* Heer.

Heer, Flora tert. Helv., Bd. III, S. 172, Taf. CXLVIII.

Taf. VIII, Fig. 11, 12.

Es sind Blattfetzen von, wie man annehmen darf, grossen Blättern. Fig. 11 zeigt ein Blattstück, in dessen Fläche eine Anzahl Nerven in schwach bogenlinigem Verlaufe sich hinziehen. Sie sind unter sich gleich stark, vielfach verwischt, 1—2 mm von einander entfernt. Sehr zarte Zwischennerven in unbestimmbarer Zahl sind unter der Lupe hier und da sichtbar. Ein Mittelnerv ist an diesem Stück nicht zu erkennen. So unvollkommen der Rest ist, so lässt er zum mindesten Monocotyledonenstructur erkennen. Er stimmt ausserdem mit Blättern überein, welche Heer unter obigem Namen aus der Schweizer Molasse vom Rossberg beschrieben und abgebildet hat; nur sind an unserem Blattstück die Zwischennerven verwischt. An einem anderen zwar kleineren, aber in gewissem Sinne vollständigeren Stücke (Fig. 12) sind feine Zwischennerven zu erkennen; an einer Stelle konnte ich deren 5 zählen. Die grössere Vollständigkeit erstreckt sich auf

das Vorhandensein eines kräftigen Nerven (Mittelnerven), von dem unter spitzem Winkel die 1 mm von einander entfernten geradlinig verlaufenden Secundärnerven abgehen. Mit Reserve werden beide Stücke obiger Art zugerechnet. Zum Vergleiche könnte man noch *Zingiberites borealis* vom Samlande und *undulatus* Heer aus Rixhöft (Heer, Miocäne baltische Flora) heranziehen. Beide Arten haben indessen dichter stehende Secundärnerven; bei ihnen fehlen die Zwischennerven.

II. Classe. *Dicotyleae.*

I. Unterclasse *Choripetalae* (incl. *Apetalae*).

Myriceae.

Myrica salicina Unger.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. II, S. 36, Taf. 71, Fig. 1—3.

Taf. VIII. Fig. 13.

Die Basis eines länglichen, am Grunde stark verschmälerten, lang gestielten, ganzrandigen Blattes. Der schwach umgelegte Rand lässt auf die lederartige Consistenz der Blattsubstanz schliessen. Der Mittelnerv ist recht kräftig und stark hervortretend, sodass er hier im Hohldruck eine tiefe Rinne hinterlassen hat; nach unten hin ist er zu einem 11 mm langen Blattstiele verlängert. Von dem Mittelnerv gehen sehr zarte, bogige Seitennerven unter spitzen Winkeln aus.

In den angegebenen Merkmalen mit unserem Blatte gut übereinstimmende Blätter von Altstädten im Rheinthale ob der Mühle und von Teufen im Kanton Appenzell hat Heer (Tertiäre Flora der Schweiz II, S. 71) zu der Ungerschen Species gezogen, welcher ich auch das vorliegende Blatt einreihen möchte, trotz des verlängerten Blattstieles, der sonst bei *M. salicina* nur 6—7 mm Länge erreicht.

cfr. *Myrica (Dryandroides) laevigata* Heer spec.

Flora tert. Helv. Bd. II, S. 101, Taf. 99, Fig. 8.

Taf. VIII. Fig. 14.

Die Basis eines grösseren, lanzettförmigen, ganzrandigen, offenbar lederartigen Blattes, dessen Stiel und oberer Theil der Blattfläche nicht erhalten sind. Von dem starken Mittelnerv gehen unter fast rechten Winkeln, unter einander nahezu parallele, sehr zarte Seitennerven aus, die dicht am Rande in Bogen sich vereinigen, vorher aber auch einen zarten Gabelast zur Vereinigung mit dem nächstfolgenden Seitennerv aussenden. Nervillen sind nicht erkennbar.

Die allmähliche Verschmälerung der Lamina, der starke Mittelnerv, vor allem aber die fast rechtwinkelig, flach bogig verlaufenden, sehr zarten Seitennerven weisen auf die Gattungen *Myrica* und *Apocynophyllum* hin. Für letztere Gattung ist indessen das Vorhandensein von abwechselnd stärkeren und weniger starken Seitennerven (vergl. Schenk, Paläophytologie S. 767) charakteristisch, welches Merkmal hier fehlt. Die Gattung *Apocynophyllum* erscheint auch so ziemlich ausgeschlossen schon deshalb, weil in den Sundgauer tertiären Lokalfloren diese Gattung bisher niemals nachgewiesen wurde. Gut stimmt unser Blattfragment zu Blättern der *Dryandroides laevigata,* die Heer (Flora tert. Helv. l. c.) abbildet, mit deren einem (l. c. Fig. 8) sich unser Blattfragment vollkommen zur Deckung bringen lässt. Trotz der Unvollständigkeit des vorliegenden Blattes glaube ich, letzteres, in Anbetracht der guten Erhaltung der charakteristischen Nervatur, obiger Art mit Vorbehalt zuweisen zu dürfen.

Die Art kommt vor in Monod ob Rivaz, in den Mergeln von Rochette in der Schweiz, ferner sehr selten in den unteren Schichten von Aix, häufig in Armissan im südlichen Frankreich.

Dryandroides stellt SAPORTA zu *Myrica*, während SCHENK (Paläophytologie S. 664) sie bei den Proteaceen belässt. ENGLER weist die Gattung bei der neuesten Bearbeitung der Proteaceen (ENGLER u. PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, III. Theil, 1.. Abth., S. 127 und S. 155) den Myricaceen zu.

Myricophyllum Brunstattense spec. nov.

Taf. VIII. Fig. 15.

Das Blatt ist lanzettförmig, schwach sichelartig gekrümmt, an der Basis allmählich in den Blattstiel, nach der Spitze zu ebenfalls langsam verschmälert. Die äusserste Spitze fehlt hier. Die grösste Breite in der Mitte der Längserstreckung beträgt 5 mm. Der Rand ist in der ganzen unteren Blatthälfte glatt, erst gegen die Spitze hin treten deutliche, nicht scharfe Zähne auf. Eine kräftige Randleiste begleitet den Umriss des Abdruckes; sie deutet die derbhäutige Beschaffenheit der Blattsubstanz zur Genüge an. Der Mittelnerv ist nur von zarter Beschaffenheit; er verjüngt sich nach der Blattspitze hin allmählich. Seitennerven sind stellenweise als sehr feine, unter spitzem Winkel vom Mittelnerven ausgehende Bogenlinien wahrnehmbar, ihr Endverlauf lässt sich nicht feststellen.

Die Form, Bezahnung und sonstige Beschaffenheit des Blattes spricht für myriceenartige Blätter, mit welchen ja auch vielfach gewisse Proteaceen, besonders Banksiaarten wegen der grossen Uebereinstimmung in der äusseren Form der Blätter vereinigt sind. Die letzteren können hier weniger in Betracht kommen, da sie sich durch einen starken Mittelnerven auszeichnen, der mit beinahe gleicher Stärke bis in die Blattspitze sich verfolgen lässt. Auch hinterlassen Proteaceenblätter vermöge ihres festen Baues im Gesteine noch stärkere Eindrücke des Randes, als wir sie an unserer Art erkennen (vergl. SCHIMPER-

Schenk, Paläophytologie S. 456). Soweit mir die einschlägige Literatur zugänglich war, konnte ich eine sichere Uebereinstimmung unseres ausreichend charakterisirten Blattes mit einer bereits beschriebenen und abgebildeten fossilen Form nicht finden. In der Grösse und allgemeinen Randbeschaffenheit erinnert unsere Art noch am ehesten an Saporta's *Myrica zachariensis* var. minuta (*M. gracilis* Sap.) von Saint-Jean-de-Garguier[1] und an die dieser sehr nahestehende *M. Saportana* Schimper, und doch trennt die Schmalheit und auch die Art der Bezahnung der Brunstätter Blätter diese von jenen aus der Provence.

Hierher stelle ich noch den Blattrest Fig. 15*c*, dessen Form und Berandung sowie die Zartheit des Mittelnerven gut zu dem beschriebenen Blatte, dessen untere Hälfte er darstellt, passen.

Myricophyllum spec.

Taf. VIII. Fig. 16.

Der hier abgebildete Blattrest zeigt, soweit erhalten, in Form, Berandung und Nervatur mit *Myrica cerifera* L. (vergl. Schimper-Schenk S. 454, Fig. 273 und Ettingshausen, Apetalen Tab. V, Fig. 10—12) grosse Aehnlichkeit, nur stehen die Zähne des Randes an der lebenden Art weniger dicht. Eine Randleiste weist auf eine eher feste als dünnhäutige Consistenz der Blattsubstanz hin. Die unter wenig spitzem Winkel vom Mittelnerv ausgehenden zarten Seitennerven gehen zumeist in die Randzähne, sind aber zugleich durch Anastomosen mit den benachbarten Sekundärnerven in der Nähe des Randes verbunden. Ein feines Netz von Nervillen bedeckt die Oberfläche. — Bei

---

1. Saporta, Études sur la vég. du Sud-Est de la France II, 2 in Annales des sc. nat. Bot., Sér. 4, t. III, pag. 107, pl. V, Fig. 10.

Saporta, Révision de la flore des gypses d'Aix in Ann. d. sc. nat. Bot. Série IV, t. XVIII, Tab. 5, Fig. 5—7 u. t. XVIII, pag. 26.

ähnlichen Blattformen von Proteaceen, z. B. *Grevillea repanda* Zahlbr. und *Lomatia longifolia* (Ettingshausen l. c. Tab. 37 und 42, Fig. 11) entspringen die Sekundärnerven aus dem Mittelnerven unter spitzerem Winkel, als es hier der Fall ist.

Populus spec.

Taf. IX. Fig. 1—3.

Die Gattung *Populus* fehlt der Brunstatter Flora nicht. Einige, freilich nur kümmerliche Reste weisen darauf hin.

Fig. 1 stellt ein Stück der rechten Hälfte eines mittelgrossen Blattes dar, an welchem ausser den starken, wieder verzweigten Seitennerven dicht über dem Blattgrunde ein Paar (hier nur einer — der rechte) feiner, nicht weiter verzweigter Seitennerven vom Mittelnerv ausgehen (*a*). Die feineren Verzweigungen der Seitennerven bilden grössere und kleinere Randfelder. Das Vorhandensein dieser zarten, längs des Randes am Blattgrunde verlaufenden Nerven, welche Heer (Flora tertiaria, Bd. II, S. 9) als charakteristisch für *Populus* hinstellt, ist auch hier entscheidend, den im Uebrigen recht mangelhaft erhaltenen Blattrest dieser Gattung einzureihen. Soweit hier erhalten, erscheint der Rand schwach wellig. Diese Randbeschaffenheit passt zwar weniger für Pappelblätter, kommt indessen doch auch bei manchen fossilen (*P. mutabiles* H.) wie recenten Arten (*P. euphratica* Oliv.) vor. Wegen der Form liessen sich Blätter von *P. melanaria* Heer und *P. balsamoides* Goepp. aus dem Schweizer Tertiär (Heer, Flora tert. Helv., Bd. II, Taf. LIV, Fig. 7 und Taf. LX, Fig. 1—3) zum Vergleiche heranziehen; eine genauere Bestimmung ist unmöglich.

Fig. 2, ein Stück der linken Blatthälfte, welches ich zaghaft mit zu *Populus* stellen möchte, — und zwar wegen der Rand-

beschaffenheit, — würde vielleicht zu kleinen Formen von *P. latior* Heer (Heer, Fl. tert. Helv. Taf. LVII) passen.

Die aufgesprungene, zweiklappige Frucht in Fig. 3 erinnert durchaus an Früchte derselben Gattung und stimmt mit Früchten überein, welche Heer zu *P. latior* gezogen hat (Heer l. c. Taf. XIV, Fig. 3). Sie ist geeignet, obige generische Bestimmung der Blattreste zu unterstützen.

Salix elongata Weber.

O. Weber, Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica, Bd. II, S. 177, Taf. 19, Fig. 10.

Taf. IX. Fig. 4.

Druck und Gegendruck eines ganzrandigen, lanzettlichen, dünnhäutigen Blattes, dessen grösste Breite 15 mm beträgt. Die Spitze fehlt. An der Basis verschmälert sich die Blattfläche in den Blattstiel. Die Blattspitze ist, nach dem mehr minder parallelen Verlauf der Ränder zu urtheilen, lang ausgezogen gewesen. Abwechselnd zarte und weniger zarte Seitennerven gehen unter spitzen Winkeln von dem nicht starken Mittelnerven ab und verlaufen in schwachen Bogen nach dem Rande. Unter Berücksichtigung der Consistenz der Blattsubstanz gelangt man auf Grund der vergleichenden Betrachtung der Nervatur zu der Gattung *Salix* und zwar zur Gruppe „foliis integerrimis“. Aus dieser Gruppe sind die Formen mit an der Basis verschmälerter Blattfläche herauszugreifen. Es sind dies *S. tenera* A. Br., *S. integra* Goepp. und *elongata* O. Web. Die erste dieser Formen unterscheidet sich nach Heer von diesen und überhaupt den verwandten Arten durch den sehr spitzen Winkel, den die Seitennerven mit dem Mittelnerven bilden; die zweite zeichnet sich durch einen starken Mittelnerv aus; *S. elongata*

vereint die Merkmale in sich, welche die vorliegende Form erkennen lässt.

Salicophyllum spec.

Taf. IX. Fig. 5.

Trotz der Unvollständigkeit des vorliegenden Blattabdruckes lassen sich doch Merkmale herausfinden, welche für Weidenblätter charakteristisch sind (vergl. Heer, Tertiärflora d. Schweiz, Bd. II, S. 25 und Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 462/63). Der Mittelnerv ist kräftig, von ihm laufen ziemlich dicht stehende, bogige Sekundärnerven aus. Unter den letzteren kann man zweierlei unterscheiden, nämlich längere, die gegen den Rand hinstreben und sich camptodrom mit einem höher stehenden verbinden, und kürzere, zartere, die bereits innerhalb der von jenen gebildeten Felder selbst auslaufen. Der Rand, nicht gut erhalten, zeigt an einer Stelle eine schwache Bezahnung. Die offenbar lanzettliche Form spricht zum Mindesten nicht gegen die Gattung *Salix*. Die Blattsubstanz dürfte derbhäutig gewesen sein.

Die Speciesbestimmung ist natürlich ausgeschlossen.

Lauraceae.

Cinnamomum cfr. *lanceolatum* (Ung.) Heer.

Heer, Miocäne baltische Flora, S. 77, Taf. 22.

Taf. IX. Fig. 6, 7.

Diese auch in den Sanden von Dornach durch viele Blätter vertretene Art scheint im übrigen Tertiär der Umgegend Mülhausens nur geringe Verbreitung gehabt zu haben; wenigstens lassen die mehrfachen Cinnamomumblattreste der einzelnen Lokalitäten eine sichere Zuweisung zu obiger Art nicht zu. Nur

von Rixheim noch konnte ein vollständiges Blatt von *Cinnam. lanceolatum* nachgewiesen werden. — Auf einigen Steinplatten von Brunstatt nun finden sich ausser jenen zu *C. Scheuchzeri* zu stellenden Blattstücken mehrere Basisstücke von Cinnamomumblättern, die zu *C. Scheuchzeri* nicht gezogen werden dürfen. Die auffallende Verschmälerung der Basis in den Stiel ist vielmehr für *C. lanceolatum* Heer charakteristisch („basi apiceque acuminatis", Miocäne Flora S. 77). Gerade so ausgezogen ist der Blattgrund an den Blättern von Dornach. Man vergleiche auch die Abbildungen in Heer's Tertiärflora der Schweiz, Bd. II, Taf. 93 und in der Miocänen Flora Taf. 22. Freilich einwandsfrei ist die Zuweisung der vorliegenden Reste zu obiger Art nicht, da die Spitze der Blätter fehlt; spätere glückliche Funde werden die endgiltige Entscheidung zu geben haben. — Fliche giebt diese Art weder für Brunstatt noch für Riedisheim an.

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. II, S. 85, Taf. XCI u. XCII.

Taf. IX. Fig. 8—10.

Das vorliegende Blättchen (Fig. 8) hat eine deutlich abgerundete Spitze. Die Basis ist leider nicht erhalten. Die beiden starken Seitennerven erreichen die Blattspitze nicht; sie sind mit dem Mittelnerv durch Nervillen verbunden. Die Beschaffenheit der Blattspitze lässt die Artbestimmung auch trotz des Mangels der Basis als gesichert erscheinen. Ganz ähnliche Blätter von so geringer Grösse („wohl von den Zweigspitzen") bildet Heer in seiner Tertiärflora der Schweiz, Taf. 92 ab.

An einem zweiten Blatte, Fig. 9, das den Uebergang zu *C. lanceolatum* andeutet, aber noch nicht die abgesetzte Zuspitzung des Blattgrundes besitzt, daher wohl auch hierher zu bringen

ist, entspringen die beiden starken Seitennerven auffallend tief aus dem Hauptmittelnerven.

Ein drittes Blattstück (Fig. 10) ohne Basis und Spitze, von einem grösseren Folium herrührend, mag hier schliesslich erwähnt sein. Die beiden einzigen starken Sekundärnerven zu beiden Seiten des Mittelnerven weisen unter Berücksichtigung des ganzen Blattrandes ohne Zweifel auf die Gattung *Cinnamomum* hin. Die hiervon abgezweigte Gattung *Daphnogene*, deren Blätter zum Unterschiede von *Cinnamomum* eine abgerundete Basis besitzen, käme freilich bei dem Mangel der Basis des vorliegenden Blattrestes mit in Betracht, zumal die Nervillen fehlen. Das gesicherte Vorkommen von Cinnamomumblättern in den mit den Steinmergeln von Brunstatt übereinstimmenden Steinmergeln von Riedisheim (nach Fliche), wie das seltene Vorkommen von *Daphnogene* bei Brunstatt, machen es wahrscheinlich, dass wir es auch hier mit einem Cinnamomumblatte zu thun haben. Die erhaltenen Randconturen lassen auf ein oblonges resp. lanzettliches Blatt schliessen, welche Formen für *C. Scheuchzeri* resp. *C. lanceolatum* passen. Für *C. lanceolatum* ist, abgesehen von der Ausbildung der Spitze des Blattes, der dem Rande sehr genäherte Verlauf der Seitennerven charakteristisch. In unserem Falle spricht die Lage der beiden Seitennerven indessen mehr für *C. Scheuchzeri.*

Fliche erwähnt 1886 in Les flores tertiaires des environs de Mulhouse von Brunstatt die Gattung *Cinnamomum* überhaupt nicht; dagegen führt er aus den mit den Brunstatter Steinmergeln gleichliegenden Schichten von Riedisheim eine Blüthe, einen Zweig und mehrere Blattreste obiger Art an und erst 1890 gibt er von Bornkappel *Cinnamomum* an. (Matthieu Mieg, Bleicher et Fliche, Contributions à l'étude du terrain tert. d'Alsace etc. Bull. soc. géol. de France 3e sér., t. 18, p. 418....)

Daphnogene Ungeri Heer.

Heer, Miocäne baltische Flora, S. 77, Taf. XXII, Fig. 18.

Taf. IX. Fig. 11.

Das vorliegende Blatt lässt sich mit grösserer Sicherheit zu obiger Art stellen als das von Zimmersheim (Seite [322]) beschriebene, da ausser den charakteristischen beiden Seitennerven noch die wohl erhaltene Basis die für *Daphnogene* bezeichnende Abrundung erkennen lässt. In Form und Grösse stimmt unser Blatt in überraschender Weise mit einem von Heer aus der Tertiärflora von Rixhöft beschriebenen und daselbst l. c. auf Taf. XXII, Fig. 18 abgebildeten Blatte überein.

cfr. *Laurus primigenia* Unger.

Unger, Fossile Flora von Sotzka, S. 38, Taf. XIX.

Taf. IX. Fig. 12.

Trotz seiner fragmentarischen Beschaffenheit ist die nähere Bestimmung des vorliegenden Abdruckes wegen der guten Erhaltung der Nervatur doch möglich. Das Blatt, welchem dieser Rest einst angehörte, war offenbar lang lanzettförmig, ganzrandig und, wie die Art des Abdrucks, namentlich die scharfe Markirung der Nerven zeigt, derbhäutig. Durchzogen war es von einem starken Mittelnerven, von welchem unter recht spitzen Winkeln von einander weit entfernt inserirte, alternirende, camptodrome Sekundärnerven ausgehen. Letztere sind durch Queranastomosen mit einander verbunden. Die Summe dieser Merkmale weist zunächst auf die Familie der Lauraceen hin (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie, S. 492) und hier auf die Gruppe mit gefiedertem Leitbündelverlaufe, ferner deutet im Besonderen die Art der Stellung und Inserirung der Seitennerven (vergl. Unger.

l. c. S. 38 und auch Friedrich, Tertiärflora der Prov. Sachsen, S. 124) mit grosser Bestimmtheit auf obige Species hin, trotz des Mangels der Basis und Spitze des Blattes.

Unser Blatt war etwas breiter, als die Blätter von Sotzka und aus dem Oligocän der Provinz Sachsen; besser passen im Hinblick auf die Grössenverhältnisse die Blätter derselben Art aus dem Aquitan des Zsilthales. (Staub, Die aquitanische Flora des Zsilthales, Taf. XXVIII, Fig. 6 und XXIX, Fig. 1.) Die vom Eocän bis ins Obermiocän weit verbreitete Art ist also auch der Flora des Blättersandsteins von Brunstatt nicht fremd gewesen.

Obige Bestimmung wird noch unterstützt durch die Angabe von Fliche (Les Flores tertiaires des environs de Mulhouse 1886), dass auch in den gleichen Schichten von Riedisheim die Gattung *Laurus* vorkommt. Vor Allem aber giebt Heer aus dem Mitteloligocän des benachbarten Spechbach (vergl. S. [333] in dieser Arbeit) obige Art mit Bestimmtheit an.

Laurophyllum sp.

Taf. IX. Fig. 13.

Der basale Theil eines breit lanzettförmigen, am Grunde langsam verschmälerten, ganzrandigen Blattes von lederartiger Consistenz, wie der etwas zurückgekrümmte, glatte Rand zur Genüge lehrt. Von dem starken Mittelnerv gehen unter wenig spitzem Winkel bogenläufige, hier zum Theil verwischte Seitennerven aus. An einer Stelle sind zwischen den Seitennerven diese verbindende Queranastomosen und in den hierdurch hervorgerufenen Feldern kleine, fast quadratische Adermaschen sichtbar, welche durch die feineren Verzweigungen der Leitbündel gebildet sind.

Solche Blattformen, ganzrandig, lederartig mit starkem

Mittelnerv und Queranastomosen findet man bei *Laurus* (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 402) und nahestehenden Gattungen, z. B. *L. Nectandra* (vergl. Ettingshausen, Blattskelette der Apetalen, Tab. XXXI). Im Besonderen wird man an Formen wie *L. Swoszowiciana* Ung. und an kleinere Blätter von *L. princeps* (Heer, Flora tert. Helv. II, Tab. 89) erinnert. Eine Zuweisung zu einer bestimmten Species erscheint im Hinblick auf den immerhin mangelhaften Erhaltungszustand nicht begründet.

Simarubeae.

Ailanthus Foersteri spec. nov.

Taf. IX. Fig. 14.

Es ist eine im Abdruck recht deutlich erhaltene Flügelfrucht. Der Flügel ist leider nicht so vollständig erhalten, dass sich über die Art seiner seitlichen Endigung Bestimmtes aussagen liesse. Aus dem Verlauf des besonders rechtsseitig noch erhaltenen Randes kann man eher auf seitliche Abrundung schliessen. Die Frucht erinnert an die Flügelfrucht von *Ailanthus glandulosa* L. Feine Längsstreifen verlaufen in der Fläche des Flügels. In der Mitte desselben ruht ein fast kreisrundes Fruchtfach.

Mit Rücksicht auf Form und Bau des Fruchtfaches und des Flügels können unter den bekannten Flügelfrüchten nur die der Gattung *Ailanthus* in Betracht kommen. Unter den mir zum Vergleich vorliegenden Abbildungen der fossilen Früchte von *Ailanthus prisca* Sap., *minutissima* Sap., *lancea* Sap. aus dem Unteroligocän von Aix, von *A. oxycarpa* Sap. aus dem Oberoligocän von Armissan, von *A. microsperma* — Hohe Rhonen, *A. gigas* Ung. — Sotzka, *A. Confucii* Ung. — Sotzka, fand ich keine, welche mit unserer Frucht zu identificiren wäre; die nordamerikanischen Arten *A. ovata* und *longepetiolata* Lesq. sind

mir nicht zugänglich gewesen. — Ich bezeichne diese neue, gut ausgeprägte Fruchtform nach dem Erforscher der Sundgauer Tertiärformation und Entdecker der hier beschriebenen Pflanzenreste, Herrn Prof. Dr. Foerster in Mülhausen.

Malpighiaceae.

Banisteria alsatica spec. nov.

Taf. IX. Fig. 15.

Eine stattliche, unsymmetrisch gebaute Flügelfrucht. Das Fruchtfach — hier leider vollständig zerdrückt — ist spitzeiförmig, breiter an der Rückenkante der ganzen Frucht, nach der Bauchkante sich verschmälernd. Der breite, bandförmige Flügel, von etwas geschweiften Randlinien umgrenzt, ist an der Rückenkante ein wenig aufgerichtet und wohl auch dicker, als an der Bauchkante, in der Fläche von zahlreichen, parallelen, etwas bogig verlaufenden Längsstreifen durchzogen. Der Flügel ist nicht vollständig erhalten; seine grösste Breite misst hier 25 mm.

Die Frucht lässt sich am ehesten mit Früchten der Gattung *Banisteria* vergleichen. Unter den aus dem Tertiär bekannten Früchten hat mit der unserigen nur die *Banisteria gigantea* Schenk[1] (= *Acer giganteum* Goepp.) von Striese in Schlesien grosse Aehnlichkeit; allein die schlesische Art weist sehr viel bedeutendere Dimensionen auf. Ich belege daher die vorliegende Frucht mit besonderem Namen.

Hiraeocarpum parvulum spec. nov.

Taf. IX. Fig. 16.

Eine kleine geflügelte Spaltfrucht. Die Seitenkämme der beiden Ovarfächer sind zu einem schildartig zusammenhängenden,

1. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 572, Fig. 325, 10.

am oberen Rande tief ausgerandeten Flügel ausgewachsen, welcher einen grössten Durchmesser von 3 mm erreicht hat; der zurücktretende Rückenkamm ist nicht sichtbar. Von den Fruchtfächern strahlen feine Nerven aus, wie es scheint, bis in den Rand des Flügels hinein. Seitenverzweigungen dieser Nerven sind nicht wahrnehmbar.

In der Familie der Malpighiaceen, im Besonderen in der Gattung *Hiraea*, kommen ähnliche Früchte vor. Unter den fossilen Früchten fand ich keine, welche sich mit vorliegender Form identifiziren liesse, denn die als *Hiraea Ungeri* und *Hiraea borealis* von Ettingshausen beschriebenen Früchte, erstere aus dem Oligocän von Sotzka, letztere aus dem Oligocän von Haering, sind zwar von einem ähnlich gebauten Seitenflügel umgeben; sie erscheinen aber, nach den Zeichnungen zu urtheilen, nicht als Spaltfrüchte (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 572, Fig. 6—8).

Besser passen für den Vergleich die Früchte der recenten *Hiraea urens* Moric (Schimper-Schenk l. c. S. 569, Fig. 8) und *Hiraea cordifolia* Juss. aus Brasilien. Der bei den Malpighiaceen sehr häufig an der Theilfrucht vorhandene, aber bei der Unterabtheilung der Hiraeaceen zuweilen gar nicht ausgebildete Rückenflügel (Engler u. Prantl, Pflanzenfamilien, III. Theil, 4. Abthlg., S. 49) fehlt auch hier. Die Ausrandung des Flügels ist bei *H. urens* fast genau so beschaffen wie an unserer Form. Der Flügel umgiebt indessen bei *H. urens* die Frucht beinahe in gleicher Breite ringsherum, während derselbe an unserer Frucht mehr einseitig ausgebildet ist, sodass die Fruchtfächer mehr nach dem Rande des Flügels verschoben sind, ohne denselben jedoch ganz zu erreichen. Von *H. urens* und *H. cordifolia* wie von den fossilen Arten, unterscheidet sich die Brunstatter Art auch noch durch die Kleinheit ihrer Früchte. Die Gattung *Hiraea*, sicher gestellt durch die Früchte, kommt in Europa vom

unteren Oligocän bis in das obere Miocän hinein vor. Ausser den oben bereits genannten Arten, *H. borealis* Ett. von Haering und *H. Ungeri* Ett. von Sotzka, sind noch bekannt geworden von letzterem Fundorte *H. Hermis* Ung., sowie aus dem oberen Miocän von Schrotzburg *H. expansa* Heer.

Erwähnt mag noch werden, dass eine grosse Aehnlichkeit in den Umrissformen und in der Grösse mit der Flügelfrucht von *Zygophyllum cyclopterum* Saporta (Flore fossile d'Aix-en-Provence, Ann. des sc. nat., 7e série Bot., tome X, pg. 101, tab. 14, fig. 12) aus der Flora von Aix besteht; indessen handelt es sich in letzterem Falle um eine zweifächerige Kapselfrucht. Ein weiterer Unterschied liegt im Bau des Flügels, der in dem oberen herzförmigen Einschnitt einen griffelartigen Ansatz zeigt und an der Basis deutlich gespalten ist.

Aquifoliaceae.

Ilex spec.

Taf. IX. Fig. 17.

Von dem ganzen Blatte ist nur ein sehr spitz auslaufender Seitenlappen im Abdruck erhalten. Dass es kein Endlappen, sondern eben ein Seitenlappen ist, ergiebt sich aus dem bogigen Verlauf des einzigen sichtbaren Nerven und auch wohl aus dem unsymmetrischen Verlauf der Randconturen. Der Rand wird von einer besonderen Randlinie (kein Randnerv) begleitet, welche auf einen auffallend dicken Blattrand und damit auf die fast lederartige Consistenz des Blattes schliessen lässt. Eine feinere Nervatur ist nicht erkennbar, und doch ist die Epidermis im Abdruck so treu erhalten, dass stellenweise polygonale, von geraden Seitenwänden umgebene Zellen unter dem Mikroskop sichtbar werden.

Lederartige Blätter mit so spitz auslaufenden Seitenlappen, resp. so grossen Randzähnen sind bei *Quercus* und *Ilex* zu finden. Es ist schwer zu entscheiden, welcher der beiden Gattungen ein Blatt mit einer solchen Randbeschaffenheit angehört. Heer berührt diese Schwierigkeit bei der Beschreibung der beiden Arten *Ilex Studeri* De la Harpe und *I. Ruminiana* Heer aus dem Schweizer Tertiär (Heer, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 72). Er legt bei der endgiltigen Entscheidung zuletzt das Hauptgewicht auf den auffallend dicken, „in der That ganz Ilexartigen Rand". Für unseren Blattrest trifft Aehnliches zu. Dazu kommt, dass die Form der Epidermiszellen mit der für Celastrineen und Aquifoliaceen bekannten (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie, S. 583) übereinstimmt, wodurch die provisorische Zuweisung des vorliegenden Blattrestes zu obiger Gattung gerechtfertigt erscheint.

Ilex Ruminiana H. hat ähnlich grosse und scharfspitzige, indessen etwas sichelförmig gekrümmte Blattzähne. Der Vergleich unseres Blattes mit Blättern von *Ilex horrida* Sap. aus der Flora von Armissan (Saporta, Flore d'Armissan et de Peyriac, dans le bassin de Narbonne in Ann. des sc. nat., 5ᵉ série, tome 4, pg. 190, tab. 11, fig. 9) spricht ebenfalls für obige Gattungsbestimmung.

Cornaceae.

Nyssa cfr. *europaea* Unger.

Unger, Sylloge plantarum foss. S. 76, Taf. 7, Fig. 25—27.

Taf. IX. Fig. 18.

Eine eirunde Frucht von 3 mm Länge und 2 mm grösster Breite, am Grunde abgestutzt, hier die Narbe des Blüthenstiels. Die Oberfläche ist mit mehreren bogigen Längsfalten bedeckt,

welche auf die ehemalige Anwesenheit eines einen Kern umschliessenden, nicht dicken Fruchtfleisches hindeuten dürften.

Dieselben Merkmale führt SCHENK in der Paläophytologie S. 613 bei der kritischen Beleuchtung der fossilen Nyssareste für die Früchte dieser Gattung an. Das Fehlen einer an Nyssafrüchten vorhandenen Narbe (von den abgefallenen Blüthentheilen herrührend) an der Spitze unserer Frucht liesse sich wohl aus der schiefen Lage der letzteren im Gestein erklären.

Die Früchte dieser Art aus der Wetterau (UNG. l. c.), von Bovey Tracey (Transactions of the R. Soc. of London CLII, S. 1066, Taf. 69, Fig. 11—17) und von Rixhœft (HEER, Miocene balt. Flora, S. 90, Taf. 25, Fig. 22) sind grösser, bis 7 mm lang und 6 mm breit; die kleinsten von Bovey Tracey 4½ mm lang und 3 mm breit. Die vorliegende Frucht erinnert am ehesten an die kleine Form von Bovey Tracey. Haben wir es mit einer unreifen, daher kleineren Frucht zu thun, oder liegt wirklich eine *N. europaea* nahestehende, neue Form vor?

Zur Gattung *Nyssa* gehörige Blattreste fehlen bislang.

Myrtaceae.

Callistemophyllum priscum (ETT.) SAP.

ETTINGSHAUSEN, Die tertiäre Flora von Haering in Tyrol, Wien 1853. Taf. IX. Fig. 19.

Ein ganzrandiges, schmal lanzettförmiges, allmählich in den Blattstiel verschmälertes Blatt von 2½ mm grösster Breite. Die Spitze fehlt. Diese dürfte, nach dem Verlauf der Randconturen zu urtheilen, sich entsprechend gestalten wie der Blattgrund. Ausser dem Mittelnerven sind nur noch deutlich links und rechts je ein zartes Randleitbündel im Abdruck zu erkennen. Hier und da erblickt man unter der Lupe vom Mittelnerv unter

spitzem Winkel auslaufende, unter sich ziemlich parallele, nach dem Rande hin verlaufende Streifen, welche wohl als Seitennerven aufzufassen sein dürften.

Ganz dieselbe Blattform hat ETTINGSHAUSEN aus dem Unteroligocän von Haering beschrieben (vergl. eine Copie der Zeichnungen in SCHIMPER-SCHENK, Paläophytologie, S. 642, Fig. 350 7—10). Die aus dem Unteroligocän von Aix durch SAPORTA bekannt gewordenen Blätter dieser Art sind etwas grösser und in der unteren Hälfte relativ breiter als diejenigen von Haering. Allerdings sind die Blätter von Haering wenig charakteristisch, da sie ausser dem Mittelnerv überhaupt keine feinere Nervatur erkennen lassen, was auch SCHIMPER-SCHENK l. c. S. 640 hervorhebt, indessen dürfte ETTINGSHAUSEN sie gewiss mit gutem Vorbedacht zu den Myrtaceen und zu obiger Gattung gebracht haben. Die Nervatur unseres Blättchens dagegen passt gut zu der Familie der Myrtaceen, dazu die Form gut zur Gattung *Callistemon*, nach welcher obige Gattung von ETTINGSHAUSEN aufgestellt ist.

Die Flora von Brunstatt hat jedenfalls diese Blattform mit der Flora von Haering gemein.

Thymelaeaceae.

Pimelea oeningensis HEER.

HEER, Flora tert. Helv. III, S. 93, Taf. 97, Fig. 2—10.

Taf. IX. Fig. 20.

Ein 11 mm langes, lanzettförmiges Blatt von 5½ mm grösster Breite, dessen Fläche sich allmählich zu einem kurzen Blattstiele verschmälert. Das Blatt ist durchzogen von einem breiten, sich gegen die Blattspitze verschmälernden Mittelnerv, von dem, wie unter der Lupe nur schwer erkennbar, zarte

Seitennerven unter spitzem Winkel entspringen und bogig aufwärts steigen. Der Blattrand erscheint schwach umgerollt, welche Eigenthümlichkeit wie auch die Erhaltungsart des Blättchens auf eine mehr derbe, lederartige Consistenz der Blattsubstanz schliessen lassen. Aehnliche Blätter mit denselben Merkmalen hat Heer aus verschiedenen Lokalitäten des Schweizer Tertiärs beschrieben und auf Tafel 97, Fig. 2—10 abgebildet. Am ehesten nähern sich solche von Oeningen (Fig. 7 bei Heer) dem unserigen.

Eudaphniphyllum parvulum spec. nov.

Taf. IX. Fig. 21.

Das 15 mm lange bis 2 mm breite Blatt, dessen Abdruck hier vorliegt, ist von schmal lanzettlicher Form, an der Spitze abgerundet, am Grunde allmählich verschmälert oder ganz kurz gestielt. Der ziemlich kräftige Mittelnerv lässt sich bis zur Blattspitze deutlich verfolgen. Hier und da erscheinen unter der Lupe ein Paar unter spitzem Winkel ausgehende, bogige Seitennerven, zugleich chagrinartige Körnelungen der Epidermis. Die beiden Hälften der Blattfläche sind etwas gewölbt, der glatte Rand ist ein wenig umgerollt, die Consistenz des Blattes daher lederartig gewesen.

In der Form ähnliche, am oberen Ende aber zumeist zugespitzte Blätter kommen bei der Gattung *Daphne* vor. Unser Blatt erinnert lebhaft an im Bernstein des Samlandes gefundene Blätter von *Eudaphniphyllum oligocaenicum* Conw.[1]; nur sind letztere wesentlich grösser.

---

1. Conwentz. Die Flora des Bernsteins, II. Bd. Angiospermen, S. 96, Tab. X, Fig. 6.

Proteaceae.

Persoonia Myrtillus Ettingshausen.

Ettingshausen, Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Wien 1861, S. 719, Taf. XXX.

Taf. IX. Fig. 22, 23.

Der Abdruck einer Frucht mit bleibendem Griffel liegt vor. Der etwas gebogene, hier nicht in seiner ganzen Länge erhaltene Griffel geht ohne vorherige Anschwellung, unten dünn bleibend, in den Fruchtknoten über, welches Merkmal Ettingshausen (l. c.) für obige Art als besonders wichtig angiebt. Hierdurch unterscheidet sich diese Art von der ihr nahestehenden *P. Daphnes* Ett. Am Grunde der Frucht erkennt man bei schwacher Vergrösserung (Fig. 22 *b*) einen kurzen Stiel.

Unter den Brunstatter Blattabdrücken fand ich ausserdem einen Blattrest (Fig. 23), welcher wegen seiner lanzettlichen Form mit allmählicher Verschmälerung der Basis und glattem Rande gut zu den Blättern passt, welche Ettingshausen aus der Flora von Haering, Sotzka und Sagor zu dieser Species stellt.

Grevillea haeringiana Ettingshausen.

Ettingshausen, Flora von Haering, S. 51, Taf. XIV.

Taf. IX. Fig. 24, 25.

Die untere Hälfte zweier lineal lanzettlichen, ganzrandigen Blätter von offenbar lederartiger Beschaffenheit im Abdruck. Am Grunde verschmälert sich die Blattfläche und zieht sich schnell zu dem kurzen, dicken Blattstiel zusammen. Der Mittelnerv tritt deutlich hervor. Die Sekundärnerven, viel feiner als jener, laufen unter sehr spitzem Winkel vom Mittelnerv aus und lassen sich sehr weit, ziemlich geradlinig hinlaufend, verfolgen. Stellen-

weise sind Tertiärnerven zu erkennen, die fast rechtwinkelig die Sekundärnerven mit einander verbinden. Die Gestalt des Blattes wie die Nervatur führen zu der von Ettingshausen von Haering beschriebenen und von ihm Taf. 14 abgebildeten Art. Aehnlichkeiten sind auch mit *Lomatites aquensis* Sap. var. brevior aus den Gypsen von Aix vorhanden, namentlich wenn man die Beschaffenheit des Blattgrundes und Blattstieles berücksichtigt. Diese Form ist aber am Rande deutlich gezähnt, welches Merkmal an unseren Blättern fehlt.

Proteoides longissima Saporta.

Saporta, Révision de la flore des gypses d'Aix. Annales des sciences nat. Série 5, Tome 18, pag. 51, tab. IX, fig. 15.

Taf. X. Fig. 1.

Druck und Gegendruck der unteren Hälfte eines Blattes. Das lineare Blatt verschmälert sich ganz allmählich in den Stiel, der auch hier noch zum Theil erkennbar ist. Der glatte Blattrand ist dort, wo er erhalten, sehr schwach umgerollt. Der Mittelnerv tritt deutlich hervor und nimmt an der Basis an Stärke zu. Die Sekundärnerven sind äusserst fein und nur unter entsprechender Vergrösserung bei geeigneter Beleuchtung erkennbar. Es gehen die Sekundärnerven ziemlich in gleicher Höhe paarweise unter sehr spitzem Winkel von dem Mittelnerven ab, um in flachem Bogen gegen den Rand hin zu verschwinden; an einzelnen Stellen erkennt man aber deutlich ihr Einbiegen in den nächst höher stehenden Seitennerv. Die Art der Erhaltung lässt auf eine feste Blattsubstanz schliessen. Die Uebereinstimmung mit dem von Saporta aus den Gypsen von Aix beschriebenen Blatte ist unzweifelhaft, selbst in Ermangelung der Blattspitze. Bisher nur in den Gypsen von Aix gefunden,

in den „Schistes marneux de la partie inférieure“ — dort sehr selten.

cfr. *Hakea Myrsinites* Ettingshausen.

Ettingshausen, Die Proteaceen der Vorwelt. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1851, S. 723, Taf. XXI, Fig. 3, 4.

Taf. X. Fig. 2—4.

Zwei Blattstückchen ohne Spitze und Basis, welche aber durch kleine spitze Zähne ausgezeichnet sind. Nach der deutlich erkennbaren oberen Verschmälerung der linearen Blattfläche zu urtheilen, entstammen beide Stücke der der Spitze genäherten Partie des ursprünglichen Blattes. Nach der Art der Erhaltung darf man ferner auf eine derbe Blattsubstanz und aus der auffallenden Schmalheit der Blattspreite auf ein nicht sehr langes Blatt schliessen. Der Mittelnerv ist deutlich, tritt aber nicht sonderlich stark hervor. An einer Stelle kann man unter der Lupe zwei unter fast rechtem Winkel und in ungleicher Höhe aus dem Mittelnerv entspringende Seitennerven in zwei Zähne des Randes hinein verfolgen.

Blätter mit denselben Merkmalen hat Ettingshausen in der unteroligocänen Flora von Haering nachgewiesen und unter obigem Namen beschrieben. Fig. 4 ist eine Copie von Ettingshausen's Zeichnung aus seiner monographischen Bearbeitung der „Proteaceen der Vorwelt“. Nur zeigen die Blätter von Haering ausser dem Mittelnerv keine weitere Nervatur, offenbar nur infolge der mangelhaften Erhaltung jener Pflanzenreste überhaupt. Die Uebereinstimmung in der Randbeschaffenheit, in den Grössenverhältnissen und in der Consistenz der Blätter von Haering mit den unserigen ist so auffallend, dass ich nicht anstehe, diese vorläufig zu ersteren zu stellen. Endgiltige Entscheidung werden

freilich auch in diesem Falle spätere glücklichere Funde bringen müssen.

Rhus minutissima Sap. aus der unteren Partie der Kalke von Aix (Saporta, Révision de la flore des gypses d'Aix. — Ann. des sc. nat. Bot. Série V, T. XVIII, pag. 109, tabl. 16, fig. 5), erinnert an vorliegende Form; doch ist jenes Blättchen oblong, während das unserige entschieden lanzettförmig war.

Lomatites acerosus Sap. (Sapòrta, Révision de la flore des gypses d'Aix, etc. Ann. des sc. 5e série, T. 18, pag. 52, tab. 9, fig. 20) hat gleichfalls grosse Aehnlichkeit mit dem vorliegenden Blattstück, nur ist die Bezahnung schärfer und weitläufiger angeordnet.

Embothrium microspermum Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 186, Taf. 153, Fig. 25.

Taf. X. Fig. 5.

Ein geflügelter Same, dessen Flügel 2 mm grösste Breite misst. Die Länge lässt sich nicht genau angeben, da das letzte Ende des Flügels infolge ungünstigen Spaltens des Gesteines abgebrochen ist. Aus dem Verlauf der erhaltenen Randconturen lässt sich auf eine baldige Abrundung des Flügels schliessen. Nach dem Grunde zu verschmälert sich der letztere einseitig ein wenig, wodurch der unsymmetrische Bau zum Ausdruck kommt. In der Mittellinie des Flügels ist ein Längsnerv erkennbar, auch scheinen zartere Längslinien in der Nähe der Ränder zu verlaufen. Der Same selbst ist nur zur Hälfte erhalten; der Umriss ist, nach der Form des erhaltenen Antheils zu schliessen, elliptisch gewesen. Seine Längsachse ist schief gegen die Mediane des Flügels gerichtet.

Heer bildet von Locle in der Schweiz Samen ab, mit

denen der unserige grosse Aehnlichkeit hat. Noch besser stimmen zu unserem solche Samen dieser Art, welche ENGELHARDT aus Kundratitz in Böhmen (ENGELHARDT, Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Böhmen. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Bd. 48, S. 331, Taf. XIII, Fig. 5.) beschreibt. Der Brunstatter Same erscheint schlanker, da der Flügel etwas länger und schmäler ist als an letzteren.

Pomaceae.

Cotoneaster obscurata SAPORTA.

Révision de la flore des gypses d'Aix. — Ann. des sciences nat., série 5, tome XVIII, pag. 117, pl. XVII, fig. 1—3.

Taf. X. Fig. 6.

Die untere Hälfte eines gestielten, symmetrisch gebauten, elliptischen, ganzrandigen Blattes liegt im Abdruck vor. In dessen Fläche erkennt man ausser dem nicht starken Mittelnerven alternirend stehende, bogig nach dem Rande aufsteigende Seitennerven (in der Zeichnung stärker ausgezogen als in der Wirklichkeit vorhanden).

Es möchte überflüssig, vielleicht als ein vergebliches Bemühen erscheinen, einen so wenig mit hervorstechenden Merkmalen ausgestatteten Blattrest zu bestimmen. In der That war ich im Begriff, denselben als völlig unbestimmbar bei Seite zu legen, als ich in der Flora von Aix (SAP. l. c.) vollständig erhaltene Blätter obiger Species abgebildet vorfand, mit deren einem sich unser Blatt zur genauen Deckung bringen lässt. Dazu kommt — soweit erkennbar — die Uebereinstimmung in der Nervatur, so dass ich nicht anstehe, das Brunstatter Blatt mit dem erwähnten von Aix zu vereinigen.

Caesalpiniaceae.

Cassia ambigua Unger.

Heer, Flora tert. Helv. III, pag. 121, tab. CXXXVIII.

Taf. X. Fig. 7.

Der schiefe, ungleichseitige Blattgrund lässt über die Zugehörigkeit des vorliegenden gut erhaltenen Blättchens zu den Leguminosen nicht lange im Zweifel. Die zarten Seitennerven sind stellenweise zu erkennen. Ein Vergleich mit bereits bekannten fossilen Blattresten aus dieser Familie gestattet die ungezwungene Identificirung unsers Blättchens mit Unger's Species, wie sie Heer von Oeningen Bd. III, Tab. 138, Fig. 29—36 abbildet. Die Art der Erhaltung weist auf eine zwar häutige, aber doch ziemlich derbe Blattsubstanz hin. — Ausser diesem ganz erhaltenen Foliolum liegt noch die Spitze eines hier nicht abgebildeten Blättchens von demselben Fundort vor.

Gleditschiacanthus alsaticus spec. nov.

Taf. X. Fig. 8.

Der schlanke, schwach hin und her gebogene, 5 cm lange scharfe Dorn läuft in drei einfache, feine, ca. 1 $^1/_2$ cm lange Seitenäste aus.

Er erinnert lebhaft an Dornen von *Gleditschia triacanthos* L., weshalb der vorliegende Rest dieser Gattung wohl mit Recht zugewiesen werden darf; indessen sind die Dornen von *G. triacanthos* nach mir vorliegenden Exemplaren gedrungener gebaut.

Unter den fossilen Arten der Gattung *Gleditschia* haben Dornreste aufzuweisen: *G. allemannica* Heer von Oeningen und Locle in der Schweiz mit ganz einfachen, *G. Wesseli* Web. aus der niederrheinischen Braunkohlenformation mit nur zwei

stumpfere und kürzere Seitenäste tragenden, und *G. celtica* Ung. von Sotzka mit stark verzweigten Dornen.

Unsere Form steht am nächsten offenbar der *G. Wesseli* Web., eine Identificirung mit letzterer erscheint vor allem wegen der nicht übereinstimmenden Zahl der Seitenäste und deren anders gearteter Ausbildung unthunlich.

Acacia parschlugiana Unger.

Heer, Flora tert. Helv. III, pag. 130, tab. CXXXIX, fig. 46.

Taf. X. Fig. 9.

Das schmal lanzettförmige, an der Basis herzförmig eingeschnittene, aber deutlich unsymmetrisch ausgebildete, ungestielte oder höchstens ganz kurz gestielte (die Stelle ist etwas verletzt) Blättchen von ca. 8 mm Länge und nicht ganz 2 mm grösster Breite erinnert lebhaft an die Fiederblättchen von Leguminosen. Der Mittelnerv ist scharf ausgeprägt, Seitennerven sind nicht nachweisbar. Unter den fossilen Blättern dieser Gruppe stimmen die Fiederblättchen obiger Art, besonders die spitz auslaufenden, welche Heer (l. c.) von St. Gallen abbildet, so gut mit dem vorliegenden Blättchen überein, dass des letzteren Zuweisung zu dieser Art gerechtfertigt erscheint. Unterstützt wird diese Bestimmung noch durch den Umstand, dass auch Heer (l. c., S. 311 Anm.) dieselbe Art gleichfalls aus dem Tertiär Mülhausens, von Nieder-Spechbach, anführt.

Auf derselben Platte liegen noch ein paar Bruchstücke von eben solchen Blättchen, die in die Zeichnung nicht mit aufgenommen sind.

Leguminosites.

Taf. X. Fig. 10—12.

Neben einem kleinen ovalen, in den Stiel verschmälerten Blättchen liegt ein Stück einer Blattspindel, an welcher recht

deutlich die Ansatzstellen von drei Blättchenpaaren zu erkennen sind. Die Spitze der Spindel fehlt. Ohne Zwang kann man annehmen, dass die Spindel und das Blättchen Theile ein und desselben Blattes waren, das seiner Form nach zu den gefiederten, vielleicht doppelt gefiederten gehörte. Ausser dem scharf ausgeprägten Mittelnerven ist die feinere Nervatur nicht nachweisbar; unregelmässige, hier und da dichotome (in der Zeichnung nicht dargestellte) Linien zu beiden Seiten des Mittelnerven können als Seitennerven nicht aufgefasst werden; sie sind offenbar nur Schrumpfungs- oder Druckerscheinungen. Das Blättchen wie das kurze Spindelstück sind nicht durch besondere Merkmale genügend ausgezeichnet, auch zu unvollständig, als dass der Versuch einer Gattungsbestimmung gerechtfertigt wäre. Aehnliche Blattreste sind wohl in der Literatur *Acacia*, *Mimosites*, *Caesalpinia* oder anderen Gattungen zugewiesen. Die Verschmälerung der Basis des Blättchens und die Grössenverhältnisse erinnern an *Acacia parschlugiana* Unger aus dem Oligocän von Sieblos (Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 700, Fig. 369).

Durch obige Bezeichnung soll nur die kaum zu bezweifelnde Zugehörigkeit zu den Leguminosen ausgedrückt werden.

Ein Gleiches gilt für das Fig. 11 abgebildete, nur in der unteren Hälfte erhaltene Blättchen, dessen schiefe Basis und schnell in den Mittelnerv sich verjüngender Stiel für Leguminosen sprechen. In der Verschmälerung des Blattgrundes, in der Länge des Stieles stimmt es — soweit erhalten — mit *Leguminosites deperditus* (Heer, Flora tert. helv. III, pag. 128, tab. 139, fig. 26) von Oeningen überein. Grosse Aehnlichkeit hat unser Blättchen auch mit den Foliolen von *Caesalpinia Townshendi* Heer (l. c. pag. 111, tab. 137, fig. 26, 35 *d*) aus der Schweiz, welche Art wohl identisch ist mit *C. Haidingeri* Ett. von Haering. *C. Haidingeri* führt Heer (l. c., pag. 311) aus den Ablagerungen von Nieder-Spechbach auf. Bei der Unge-

wissheit über die Ausbildung der Spitze des Blattes und bei dem Mangel entscheidender Merkmale kann unser Blättchen zu keiner der beiden genannten Arten mit Sicherheit gestellt werden.

Auch das in der unteren Hälfte erhaltene Blatt (Fig. 12) verräth durch seinen unsymmetrischen Grund den Leguminosencharakter; es ist sicherlich ein Foliolum eines gefiederten Blattes. Es erinnert wohl in der Form an die basale Partie von Blättern der *Cassia lignitum* Ung., welche Art Fliche (Les Flores tert. de Mulhouse, pag. 14) von Dornach angiebt. Die feste Blattsubstanz (angedeutet durch eine Randlinie) zugleich leitet noch eher zu anderen Cassiaarten aus dem Schweizer Tertiär mit lederartigen und ähnlich geformten Blättern z. B. *C. Feroniae* Ett. und *C. Zephyri* Ett., indessen lässt auch hier das Fehlen der oberen Blattpartie und der Seitennerven die Zuweisung zu einer bestimmten Art nicht zu.

II. Unterclasse *Sympetalae.*

Ericaceae.

Vaccinium reticulatum Al. Br.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 10, Taf. 101, Fig. 3g.

Taf. X. Fig. 13.

Das ovale, am Grunde verschmälerte symmetrische, am oberen Ende abgerundete, derbhäutige Blatt mit glattem, zurückgekrümmten Rande erinnert lebhaft an die kleineren Blattformen recenter Vacciniumarten. Auch die erkennbare Nervatur — von dem Mittelnerv steigen die Sekundärnerven alternirend im Bogen auf, deren feinere Verzweigungen ein kleinmaschiges Netzwerk bilden — passt, wenn sie auch nichts Typisches enthält und ebenso auch bei anderen Gattungen vorkommt, gut zu obiger Gattung. Die Zuweisung zu obiger Art wird durch die grosse Uebereinstimmung unseres Blattes in Form und Nervatur mit

einem Blatte aus dem Schweizer Tertiär (Heer l. c.), welches nur ein wenig grössere Dimensionen zeigt, gerechtfertigt.

Fliche (Les Flores tert. de Mulhouse p. 11) erwähnt dieselbe Art aus der gleichalterigen Schicht von Riedisheim, von welcher Lokalität ihm ein ganzes Blatt mit gut erhaltener Nervatur vorlag.

Vaccinium minutifolium Saporta.

Saporta, Flore fossile d'Aix-en-Provence. Ann. des sc. nat. 7. série Bot. t. 10, p. 74, tab. 7, fig. 10.

Taf. X. Fig. 14.

Das symmetrisch gebaute, fast kreisrunde Blatt (ca. 5 mm lang, 4 mm gr. Br.) ist am oberen Ende ausgerandet, ganzrandig, ungestielt oder sehr kurz gestielt. Verhältnissmässig dicke kohlige Reste auf der Oberfläche des Abdruckes, wie der umgebogene Rand zeigen die lederartige Consistenz an. Der Mittelnerv ist kräftig, bis in die Ausrandung hinein fast von gleicher Stärke; von ihm gehen sich bogig mit einander verbindende Seitennerven aus, stellenweise wird unter der scharfen Lupe ein enges Netzwerk feinster Nervillen sichtbar.

Die Form, Nervatur und Beschaffenheit der Blattsubstanz passen gut zu obiger Gattung, die Grösse ist auffallend geringer, als sie sonst bei Blättern der Gattung *Vaccinium* angetroffen wird. Ein Vergleich mit dem Blättchen, welches *Saporta* (l. c.) abbildet, zeigt zur Genüge die Uebereinstimmung des vorliegenden mit jenem aus den unteren Schichten von Aix.

Andromeda cfr. *vaccinifolia* Ung.

Heer, Flora tert. Helvetiae Bd. III, S. 7, Taf. 101, Fig. 25.

Taf. X. Fig. 15.

Es ist das Basalstück eines — nach den Randconturen zu schliessen — oblongen, am Grunde abgerundeten, ganz-

randigen, gestielten Blattes, in welchem bei kräftig hervortretendem, starken Mittelnerv, die feinere Nervatur völlig zurücktritt. Erst unter der Lupe sind einige zarte Sekundärnerven zu erkennen, die nach vorne scharf bogig mit einander verbunden sind[1]; ganz besonders aber fällt hierbei das dichte gleichmässige Netzwerk zartester Nervillen auf, Fig. 5b, welches die Oberfläche des Blattes bedeckt. Die Beschaffenheit des ganzen Abdruckes, vornehmlich der scharf von der übrigen Gesteinsmasse sich abhebende, dicke Rand deuten zur Genüge die lederartige Consistenz der Blattsubstanz an.

Die lederartige Beschaffenheit, der sehr kräftige Mittelnerv, vor Allem das feine Netzwerk der zarten Nervillen weisen auf die Gattung *Andromeda* hin. In dieser sind die meisten Arten durch Verschmälerung der Blattbasis in den Stiel ausgezeichnet; eine deutliche Abrundung zeigen — soweit mir die Literatur zugänglich war — nur *A. Weberi* Andrae (Fossile Flora Siebenbürgens. Abhandlungen der geolog. Reichsanstalt II, B. 191, Taf. 4, Fig. 4) und *A. vaccinifolia* Unger (Fossile Flora von Sotzka, Taf. 23, Fig. 10—12 und Heer, Flora tert. Helvetiae III, S. 7, Taf. 101, Fig. 25). Bei *A. Weberi* läuft das Blatt vorne in eine Spitze aus, ausserdem giebt Andrae es als membranös an; *A. vaccinifolia* hat nach Unger und Heer lederartige Blätter, die vorne stumpf auslaufen. Die Spitze fehlt an dem vorliegenden Blatte; so lässt sich nur die lederartige Beschaffenheit als bestimmendes Kennzeichen heranziehen. Gut stimmt unser Blattrest zu den Blättern von Monod des Schweizer Tertiärs (Heer l. c. Taf. 101, Fig. 25 b und c), weniger gut zu einem Blatte von Rixhoeft (Heer, Miocäne baltische Flora S. 83, Taf. 25, Fig. 20), welches zu derselben Art gestellt wurde.

---

1. In der Zeichnung sind die Seitennerven kräftiger dargestellt als sie es in Wirklichkeit sind.

cfr. *Andromeda revoluta* A. Br.

Heer, Flora tert. Helvetiae Bd. III, S. 7, Taf. 101, Fig. 4a.

Taf. X, Fig. 16.

Das Blattfragment gehörte einem ganzrandigen, schmallanzettförmigen, nach dem Grunde zu allmählich verschmälerten und lang ausgezogenen, lederartigen Blatte an, dessen Rand, wie eine deutliche Randleiste lehrt, umgerollt gewesen ist. Der Blattgrund geht in einen kurzen, kräftigen Stiel über. An den besser erhaltenen Stellen zeigen die Blatthälften eine schwache Wölbung. Von dem starken Mittelnerv gehen einige sehr zarte Seitennerven aus, deren bogige Verbindung leider nicht deutlich zu erkennen ist.

Die Nervatur weist auf obige Gattung. Die auffallende Aehnlichkeit mit einem Blatte dieser Art von Oeningen (Heer l. c.) veranlassten mich, den Blattrest hierher zu stellen, was im Hinblick auf die unvollständige Erhaltung natürlich nur unter grosser Reserve geschehen kann, umsomehr, als *A. revoluta* sitzende Blätter hat, während hier ein wenn auch kurzer Stiel unverkennbar ist.

Dass obige in der Schweiz und bei Rixhoeft[1] vorkommende Art im Oligocän von Mülhausen nicht fehlt, beweist ein sicher bestimmbares Blatt aus dem Blättersandstein von Riedisheim.

Myrsinaceae.

cfr. *Myrsine recuperata* Saporta.

Saporta, Révision de la flore des gypses d'Aix. Ann. d. sc. nat., série V, t. XVIII, p. 59—60, tab. X, fig. 15—17.

Taf. X. Fig. 17.

Die Basis eines lanzettförmigen, gestielten, ganzrandigen Blattes von lederartiger Beschaffenheit, wie die tief braune

1. Heer, Miocäne baltische Flora S. 83, Taf. XXV, Fig. 19.

Färbung des Abdruckes und der schwach gewölbte Blattrand andeuten. Der Mittelnerv ist kräftig. Unter der Lupe erkennt man am Rande einen Saumnerv, nach welchem unter recht spitzem Winkel zahlreiche, ziemlich dicht stehende Seitennerven hinstreben; der Verlauf der Nervillen lässt sich nicht mit Sicherheit verfolgen. Feine punktförmige Grübchen liegen ohne erkennbare Anordnung in der Fläche des Abdruckes. In der Zeichnung sind diese feinen Strukturverhältnisse stärker hervorgehoben. — In den Kalken der unteren Schichten von Aix kommen Blätter vor, welche in den oben angeführten Merkmalen völlig mit unserem Blatte übereinstimmen. Saporta bezeichnet sie als *Myrsine recuperata* mit der Diagnose: M. foliis petiolatis, coriaceis, punctulatis, lanceolatis, integerrimis, nervo marginali cinctis, penninervis etc. Da diese Summe von Merkmalen für den vorliegenden Blattrest zutrifft, besonders die auffallende Nervatur, so stehe ich nicht an, denselben trotz der fehlenden oberen Partie als Basalstück von Blättern obiger gut charakterisirter Art zuzuzählen.

In der äusseren Form und Festigkeit der Substanz erinnert unser Blattstück wohl an die Blätter der Gattung *Andromeda*; die Eigenthümlichkeit der Nervatur trennt es indessen scharf von diesen.

Ebenaceae.

cfr. *Diospyros praecursor* Saporta.

Saporta, Révision de la flore des gypses d'Aix. Ann. d. sc. nat., série V, t. XVIII, p. 63, tab. X, fig. 24.

Taf. X. Fig. 18.

Die Nervatur des vorliegenden Blattrestes erinnert zu lebhaft an diejenige eines Blattes aus den unteren Schichten von Aix, als dass nicht darauf hingewiesen werden dürfte.

Saporta's Blatt (Sap. l. c.) ist stumpf, eiförmig, ganzrandig, Merkmale, die auch hier zutreffen; nur ist das Blatt von Brunstatt schmäler. Die Beschaffenheit des Abdruckes spricht nicht gegen eine feste Consistenz der Blattsubstanz, wie sie für obige Art gefordert wird. — Die elliptische Form und die Nervatur erinnern gleichfalls lebhaft an Blätter der *Quercus elliptica* Sap. aus den unteren Schichten von Aix (Ann. des sc. nat. 5. série, t. XVIII, tab. 7, fig. 3—6). Vorausgesetzt, dass es sich wirklich hier um eine der beiden Arten handelt, würde der hier nicht erhaltene Blattgrund erst die Entscheidung herbeiführen. *Diospyros praecursor* hat an der Basis stumpfeiförmig zugerundete, *Quercus elliptica* in den Stiel verschmälerte Blätter.

Styraceae.

Symplocos gregaria Al. Br.

Unger, Sylloge III, p. 31, tab. XI.

Taf. X. Fig. 19.

Der Steinkern ist eiförmig, 6 mm lang, 4 mm breit, unten abgerundet, oben abgestutzt. Auf der Oberfläche verläuft eine Anzahl feiner Längsstreifen. Die kräftiger gezogene Linie in der Mitte deutet eine durch starken Druck entstandene Bruchnaht an. Er stimmt gut überein mit den von Unger aus den Braunkohlen der Wetterau und von Heer aus den Ablagerungen von Rixhoeft (Miocäne baltische Flora S. 84, Tab. XXV, Fig. 21) beschriebenen Früchten obiger Art. Unger konnte innerhalb der Fruchtsteine 1—3 Fächer nachweisen.

Fliche führt in seiner vorläufigen Mittheilung über die Tertiärfloren von Mülhausen 1886 aus den Ablagerungen Brunstatts einen Steinkern von *Symplocos* an, und vergleicht ihn mit ähnlichen, aber grösseren von *Sagor*, welche Ettingshausen

als *Symplocos savinensis* bezeichnet hat. Fliche nennt ihn *S. subsavinensis*.

Apocynaceae.

Apocynophyllum spec.

Taf. X. Fig. 20.

Der Blattrest gehörte einem ganzrandigen, lanzettförmigen, nach der Basis hin verschmälerten, lederartigen Blatte an, von dessen starkem Mittelnerven unter mässig spitzem Winkel zarte, fast gerade, einander parallele Seitennerven auslaufen, welche hart am Blattrande sich flach bogig mit einander verbinden, und so eine Art Saumnerv bilden. Auch der für die Gattung charakteristische sehr zarte Seitennerv im Felde zwischen je zwei der gewöhnlichen Seitennerven wird in einem Felde unter der Lupe sichtbar. Die Nervatur stimmt gut zu Blättern, welche aus dem Tertiär Europas von verschiedenen Lokalitäten bekannt geworden und obiger Gattung zugetheilt sind.

Apocynophyllum spec.

cfr. *Lomatia firma* Heer.

Taf. X. Fig. 21.

Vorliegender Blattrest eines gestielten, lineal lanzettlichen, offenbar lederförmigen Blattes mit starkem Mittelnerv und zarten, ziemlich dicht stehenden, unter mehr oder weniger spitzem Winkel in einen feinen Saumnerv auslaufenden Seitennerven passt so gut zu den von Heer[1] aus dem Oligocän des Samlandes bekannt gegebenen Blättern, dass ich nicht anstehe, ihn mit diesen zu vergleichen. Sicher vereinigen lässt es sich mit jenen nicht, da man über seine Randbeschaffenheit in der

1. Heer, Miocäne baltische Flora S. 35, Tab. 8, Fig. 6—9.

oberen Hälfte keine Gewissheit hat. *L. firma* hat einen völlig unbezahnten Blattrand, den man mit grosser Wahrscheinlichkeit, leider aber nicht mit Bestimmtheit für das Brunstatter Blatt annehmen darf. Spätere Funde müssen Gewissheit verschaffen.

Unabhängig hiervon drängt sich bei der Betrachtung der citirten Abbildungen bei Heer die Frage auf, ob jene Blätter, wie auch die ähnlichen von Rixhöft (Heer l. c. Taf. XXIV, Fig. 4b) überhaupt zur Gattung *Lomatia* gehören.

Schon Schenk[1] hat diesem Zweifel Ausdruck gegeben. Er meint *L. firma* und noch andere Arten derselben Gattung können ebenso gut Myrtaceenblätter sein, aber auch den Gattungen *Apocynophyllum* oder *Acerates* angehören. Geht man die Formenkreise durch, so findet man bei der Myrtaceengattung *Callistemophyllum*, die hier in Betracht kommen würde, und bei *Apocynophyllum* deutliche Randleitbündel, welche mit dem Mittelleitbündel durch schief aufsteigende Sekundärleitbündel verbunden sind (vgl. Schenk l. c. S. 640 und 767), bei den Gattungen *Lomatia* (vgl. Ettingshausen, Blattskelett der Apetalen Taf. 42) und *Acerates* dagegen (Schenk l. c. S. 770) sind die Sekundärleitbündel sämmtlich camptodrom, ein Randleitbündel fehlt. Die von Heer als *Lomatia firma* bezeichneten Blätter haben nun einen deutlichen Saumnerv, weshalb sie zu *Acerates* und *Lomatia* kaum gehören dürften, zu letzterer um so weniger, als auch der völlig glatte Rand jener Blätter schlecht zu dieser Gattung passt.

Es kämen somit nur schmalblättrige Myrtaceenblätter und *Apocynophyllum* in Betracht. Bei ersteren sind die Sekundärleitbündel gleich stark, bei *Apocynophyllum* treten aber abwechselnd stärkere und schwächere Sekundärleitbündel aus dem Mittelleitbündel heraus (vgl. Schenk l. c. S. 767). Sieht man

---

1. Schimper-Schenk, Paläophytologie S. 658—659.

daraufhin die Abbildungen von *L. firma* auf Tafel VIII und besonders XXIV der „miocänen baltischen Flora“ durch, so findet man wirklich verschieden starke Sekundärleitbündel; auch im Text S. 35 ist darauf hingewiesen. — Hiernach hätten wir es mit auffallend schmalen, gestielten Blättern von *Apocynophyllum* zu thun; Proteaceenblätter sind es also nicht.

Asclepiadaceae.

Acerates veterana Heer.

Heer, Flora tert. Helvetiae Bd. III, S. 20, Taf. 104, Fig. 7.

Taf. X. Fig. 22.

Der abgebildete, eiförmige Same mit ziemlich breitem, oben ausgerandeten Hautsaume stimmt gut zu dem durch Heer l. c. von Oeningen bekannt gegebenen Samen. Ein ganz geringer Unterschied in der Grösse dürfte nicht von Belang sein.

Convolvulaceae.

Porana oeningensis Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 18—19, Taf. 103.

Taf. X. Fig. 23.

Aus dem Tertiär der Schweiz von Radoboj und Sotzka, auch aus dem Tertiär von Nord-Amerika sind Blütenreste bekannt geworden, welche zuerst Heer nach zahlreichen Exemplaren aus der Schweiz als zur Gattung *Porana* Burmann gehörige, fünf-, selten viertheilige Fruchtkelche beschrieb und abbildete (Heer, l. c. III, S. 18—19, Taf. 103). Diese Fruchtkelche kommen daselbst für sich allein oder noch im Zusammenhang mit der Frucht vor. Hierher gehört auch vorliegender Abdruck. Es sind deren vier unter sich gleiche, ca. 6 mm lange Abschnitte von ovaler Form, vorne abgestumpft, sowie ein etwas

schmälerer und längerer zu erkennen; letzterer scheint nachträglich durch Einfaltung in seiner Mittellinie die angedeutete Verschmälerung und in Folge ungleichen Druckes der Einbettungsmasse eine einseitige Verschiebung und scheinbare Verlängerung erfahren zu haben. Nerven oder feinere Structur der Oberfläche lassen sich nirgends nachweisen. Unser Rest stimmt gut mit *P. oeningensis* von Oeningen nach Form und Grösse überein. Das Fehlen der Nervatur an den Kelchabschnitten und der Punktirung der Oberfläche, wie sie Heer für *P. oeningensis* angiebt, dürfte nicht in Betracht kommen, da nach Schimper-Schenk (Paläophytologie S. 773) das Vorhandensein der Nervatur in diesen Fruchtkelchen nur der Ausdruck für bessere Erhaltung, die Punktirung eine zu häufige Erscheinung an fossilen Pflanzenresten ist, als dass dieselbe zur Speciescharakteristik benutzt werden darf.

Compositae.

Cypselites.

Taf. X. Fig. 24.

Die kleine achänenartige Frucht erinnert durch ihre pappusähnliche Verzierung auf dem Gipfel an Früchte, welche unter obigem Collectivnamen in einer grossen Zahl von Arten aus dem Miocän Oeningens (Heer, Flor. tert. Helv. III, S. 2—6) und aus dem Oligocän von Aix (Saporta, Flore des gypses d'Aix; Ann. d. sc. nat. bot. 4 série, t. 17, p. 261, 5 série t. 18, p. 54, 7 série, t. 10, p. 54) beschrieben worden sind. Nur werden auf der Oberfläche der Frucht Längsstreifen vermisst, welche man für gewöhnlich an einer Compositenfrucht erwarten muss (vergl. Schimper-Schenk Paläophytologie S. 797), die aber sehr wohl auch so zart sein können, wie z. B. bei *Aster Tripolium*, dass sie bei dieser Art der Erhaltung hier nicht

erkennbar sind. Auch ist der pappusähnliche Anhang (hier nur unvollkommen erhalten) nicht scharf gegen die Achäne abgesezt, — Mängel, welche, wie gesagt, vielleicht mit der Art der Erhaltung zusammenhängen — weshalb obige Bestimmung durchaus als unsicher anzusehen ist. Auch zeichnet sich die Frucht durch ihre geringe Grösse aus. Die Samen der *Asclepiadeen* und *Apocyneen* zeigen ähnliche Formen (Gaertner, De fructibus et seminibus plantarum II, tab. 117). Eine Entscheidung wäre nur bei besserer Erhaltung der abgebildeten Frucht zu treffen.

Dieser Rest dürfte trotz seiner für die sichere Bestimmung ungenügenden Erhaltung doch nicht völlig übergangen werden, da in dem ganzen vorhandenen Material von Brunstatt er der einzige ist, aus dem eine Beziehung zu den Compositen sich herleiten liesse. Diese Familie ist aber für das Brunstatter Oligocän bereits durch den Nachweis der Käfer-Gattung *Cassida* (vergl. Foerster, Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt S. 407) einigermassen gesichert, wodurch, unter Berücksichtigung des zuletzt Gesagten indirekt eine Stütze für die Richtigkeit der Zuweisung des vorliegenden Restes zu den Compositen, weniger allerdings zu obiger Gattung, gewonnen wird.

Fliche (l. c. S. 10) führt eine Frucht von Riedisheim unter dem Namen *Cypselites Miegi* n. sp. auf, welche dem *C. Ungeri* Heer von Oeningen ähnlich sein soll. Da aber auch bei *C. Miegi* nach der Beschreibung die Grenze zwischen Pappus und Achäne nicht deutlich markirt ist, bleibt die Zugehörigkeit auch dieses Restes zur genannten Gattung noch fraglich.

Eine unbestimmbare Blüthe.

Taf. X. Fig. 25.

Die inneren Organe der Blüthe lassen sich in ihren Einzelheiten nicht erkennen, die äusseren Theile sind zu wenig charakteristisch geformt, als dass eine nähere Bestimmung möglich wäre.

Unbestimmbare Früchte und Samen.

Taf. X. Fig. 26—33.

Fig. 26. Eine unsymmetrische, eiförmige, oben und unten zugespitzte, einsamige Nuss (die Conturen des Samens zeichnen sich deutlich ab), welche in einen, soweit erhalten, geraden, schnabelartigen Fortsatz — den ehemaligen Griffel — ausläuft. Wie der Abdruck deutlich genug erkennen lässt, ist dieser Fortsatz ursprünglich länger gewesen, nur die Basis ist erhalten. Eine Bekleidung mit Härchen ist nicht nachweisbar, auch kaum — selbst wenn ursprünglich vorhanden — in diesem Erhaltungszustande zu erwarten. Die flache Vertiefung des Abdrucks im Gestein macht wahrscheinlich, dass die Frucht von Natur seitlich zusammengedrückt war.

So gestaltete, geschnäbelte Schliessfrüchte finden sich bei den Ranunculaceengattungen *Geum*, *Clematis*, *Atragene*, *Pulsatilla* und bei der Potentilleengattung *Dryas*. Die Verschmälerung des Samens nach oben spricht nicht für *Dryas* und *Geum*. Die Entscheidung für eine der übrigen Gattungen würde eine rein willkürliche sein; sie unterbleibt daher, wie auch jegliche Namengebung. Auch hier müssen spätere bessere Funde die nöthige Sicherheit der Bestimmung liefern.

Fig. 27. Ein derartiger flachliegender Abdruck, der auf eine ungestielte, flachgedrückte, nussartige Frucht mit sitzenbleibendem, kurzen Griffel schliessen lässt, kann von einer Schliessfrucht der Gattung *Potamogeton* herrühren. Wenn zumeist bei *Potamogeton* die Früchte etwas schief gebaut sind, so kommen doch auch symmetrische vor (*P. alpinus*), die sehr wohl mit ihrem kurzen, an der Spitze verdickten Griffel zum Vergleich heranzuziehen wären. Sicherheit der Bestimmung ist freilich aus dem Umriss allein nicht zu erzielen.

Fig. 28 und 29 geben flach gewölbte Erhabenheiten wieder, welche durch ihre Braunfärbung den organischen Ursprung offenbaren. In grösserer Menge vorhanden, sind sie im Umriss zumeist kreisförmig, selten breit elliptisch, und messen 3—6 mm im Durchmesser. Umgeben sind sie von einem schmalen Rande. Die Oberfläche ist völlig glatt. Zunächst glaubt man Steinkerne von mehr oder weniger kugelförmiger Gestalt vor sich zu haben, welche etwa von Leguminosensamen oder wegen ihrer Randnaht von den Fruchtsteinen einer Kirschenart herrühren könnten. Versucht man diese Gebilde aber aus der Gesteinsmasse herauszupräpariren, so ergiebt sich bald das Irrige dieser Ansicht; nicht ein Steinkern ruht in der Gesteinsmasse, sondern ein schalenartiger Körper liegt in Druck und Gegendruck vor. Die gebräunte organische Substanz liegt nur in dünner Schicht auf dem Abdruck. Wenn überhaupt pflanzliche Reste vorliegen, so können dieselben nur von entsprechend geformten, bei der Reife in Hälften aufplatzenden Samenschalen herrühren, welche an ihrer Trennungsnaht eine schmale Randleiste besassen, und selbst nicht sehr dick waren. Dann sind Leguminosen und ebenso die steinharten, dicken Schalen von *Prunus* ausgeschlossen. Es dürfte unmöglich sein, aus diesen vorliegenden dürftigen Abdrücken überhaupt eine Gattungsbestimmung herzuleiten; hierzu sind bei so wenig ausgezeichneter Umrissform charakteristischere, hier leider fehlende Merkmale erforderlich. Ich bemerke nur, dass ich beim Suchen nach recenten Vergleichsobjecten bei der Gattung *Bryonia* Samenschalen fand, die in der Art des Aufplatzens und der Randbeschaffenheit ihrer beiden Hälften wohl hierher passen, aber nicht in der Form, da sie an dem einen Ende zugespitzt sind.

Fig. 30. Der winzige, geflügelte Same steht in seiner Form am nächsten dem Samen von *Embothrites macropteros* Ett. von Sagor in Krain, nur ist er sehr viel kleiner als dieser, auch

umfasst der Flügel das Samenkorn weiter als bei der genannten Art. Der Vergleich mit Coniferensamen ist wegen der abweichenden Form und der Abplattung des Samenkornes (diese ursprüngliche Abplattung wird aus der sehr flachen Lage des Abdruckes im Gestein geschlossen) nicht statthaft. Die etwaige Zuweisung des vorliegenden Restes, wie auch jener Samen von Sagor zur Gattung *Embothrites*, erscheint aber im Hinblick auf den symmetrischen Bau des Flügels und auf die Art der Befestigung des Samens an letzterem sehr zweifelhaft.

Fig. 31. Es sind 2 kleine, im Umriss fast kreisrunde, daher körperlich kugelförmige, vielleicht auch seitlich zusammengedrückte Früchte von $1^1/_2$ resp. 2 mm Durchmesser. Die beiden gewölbten Hälften (Fruchtfächer) sind rechts und links durch eine schmale Scheidewand getrennt. Aehnliche, aber grössere Früchte (Durchm. 4 — 5 mm) von gleichem problematischen Charakter sind aus Oeningen von Heer (Tertiärflora Bd. III, S. 25, Tab. 104, Fig. 21) als *Diachaenites cyclosperma* bezeichnet worden. Sie sind sämmtlich gewiss keine Umbelliferenfrüchte (vergl. Schimper-Schenk, Paläophytologie, S. 601). Nach Schenk sollen sie mit *Peucedanites circularis* Heer wahrscheinlich identisch sein, welch' letztere Frucht von Heer bereits zu der Araliaceengattung *Panax* gestellt ist. Hiernach hätten unsere Früchte einige Anwartschaft auf Zugehörigkeit zu den Araliaceen. Bestimmtes lässt sich hierüber aber lediglich auf Grund des Umrisses und der äusseren Beschaffenheit der in Rede stehenden Früchte schlechterdings nicht aussagen.

Fig. 32. Frucht oder Same? Die Oberfläche ist mit zahlreichen kleinen Grübchen dicht bedeckt. Die Samenschalen der Gattung *Aristolochia* zeigen in Form und Oberflächenpunktirung einige Aehnlichkeit hiermit.

Fig. 33. Unbestimmbare Frucht. Aehnliche zu einer Traube vereinigte Früchte sind als *Aralia* (*Panax*) *circularis* durch

Heer von Oeningen beschrieben worden (vergl. eine Abbildung in Saporta, Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen, übers. v. C. Vogt, S. 300, Fig. 95). Die Basis des Griffels ist noch erkennbar. Eine Scheidewand scheint zwei Fruchtfächer zu trennen, sodass man wohl auf eine kleine Kapsel, aber nicht auf eine Beeren- oder Steinfrucht schliessen darf, wie sie bei den Araliaceen vorkommt. Aus demselben Grunde spricht auch die angeführte Abbildung kaum für die Gattung *Aralia*.

Unbestimmbares Blatt.

Taf. X. Fig. 34.

Ein elliptisches, ganzrandiges, ungestieltes resp. kurz gestieltes Blatt von lederartiger Consistenz, wie der nach unten hin gewölbte Rand andeutet. Der Mittelnerv hat in dem Abdruck eine deutliche Furche hinterlassen; die feinere Nervatur ist verwischt bis auf einen unter spitzem Winkel aufsteigenden, gebogenen Seitennerv am Grunde des Blattes. Die Spitze fehlt, doch lässt sich diese als abgerundet aus dem Verlauf der Randconturen mit einiger Sicherheit ergänzen. Ob die feine Punktirung der Oberfläche (Unterfläche des Blattes) mit der Structur des Blattes selbst etwas zu thun hat, lässt sich mit Bestimmtheit nicht feststellen.

Aehnliche Blattformen kommen u. a. bei den Vaccineen vor, für welche Gruppe auch die übrigen erkennbaren Merkmale passen würden. Bei dem Mangel der feineren Aderung muss aber von der bestimmt ausgesprochenen Zuweisung zu dieser, wie überhaupt zu irgend einer anderen Familie oder gar einer bestimmten Gattung abgesehen werden.

Unbestimmbare Zweigstücke.

Taf. X. Fig. 35, 36.

In Fig. 35 geht der dünne Seitenast unter 65° von der Achse aus. Die Oberfläche ist zart längs gestreift. Links ist eine Blattnarbe sichtbar. Ein durch den gleichen Winkel gekennzeichnetes Zweigstück wurde von Göppert (Flora des Bernsteins I Taf. 16, Fig. 247*a*) aus dem Bernstein abgebildet und unter Reserve zu *Ephedra* gestellt. Ein Beweis für die Zugehörigkeit zu *Ephedra* ist wohl eben so wenig für diesen Rest zu erbringen, wie für die anderen von Göppert als *E. Johniania* und *E. Mengeana* bezeichneten Blüthen- resp. Fruchtzweige im Bernstein. Die letzteren sind zu den Loranthaceen gebracht (vergl. Conwentz, Flora des Bernsteins II, S. 135 ff.); der erwähnte Zweig wird ebenso wie der vorliegende wegen seiner Unvollständigkeit unbestimmbar bleiben müssen.

Fig. 36 zeigt ein unter 45° scheinbar dichotom sich verzweigendes Stengelstück mit deutlicher Internodialgrenze. Es erinnert an Loranthaceenzweige, deren Verzweigungswinkel aber meist etwas grösser ist.

2. Riedisheim.

Die von Riedisheim bekannt gewordenen Pflanzenreste stammen aus mehreren Steinbrüchen, 1 km südsüdöstlich von diesem Dorfe, an dem Feldwege von Habsheim nach Mülhausen. Der dem oberen Melanienkalk unmittelbar aufliegende plattige Steinmergel, welcher neben Insekten in grosser Menge auch Pflanzen einschliesst, erreicht hier eine Mächtigkeit von 4,5 m.

Schon 1885 hat Foerster in seinen Mittheilungen über

das oberelsässische Tertiär mehrere Pflanzen aus diesen Steinbrüchen namhaft gemacht.

Es sind dies:

Phragmites Oeningensis A. Br.
Poacites angustus A. Br.
Carex tertiaria H. Frucht.
Typha latissima H.
Myrica salicina Ung.
Pimelea oeningensis H.
Acerates veterana H.

In der mir zur Verfügung gestellten Sammlung habe ich nur zwei der aufgezählten Formen wiedergefunden, dafür aber noch einige andere vorstehend nicht genannte.

In seiner „Gliederung des Sundgauer Tertiärs" verweist sodann Foerster auf die zahlreichen Pflanzen, welche Fliche aus den Riedisheimer Steinbrüchen aufzählt. Und in der That muss der Reichthum der Riedisheimer Steinmergel an Pflanzen ein beträchtlicher sein, wie ein Blick auf die lange Liste von Pflanzen lehrt, welche Fliche in seiner vorläufigen Mittheilung, „Les flores tertiaires des environs de Mulhouse" 1886, giebt. Dieses Verzeichniss gebe ich der Vollständigkeit halber hier wieder.

Sphaeria Trogii Heer? auf *Poacites* sp.
Rhytisma auf *Myrica* sp.
Xylomites.
Confervoides fractus n. sp.
Chaetophorites tertiarius n. sp.
Chara subdestructa n. sp.
Equisetum.
Polypodium.
Gleichenia tertiaria n. sp.
Filicites.

Taxodium distichum miocenicum Heer.
Sequoia Couttsiae Heer?
Sequoia Langsdorffii (Brong.) Heer, Zapfen.
Glyptostrobus europaeus Heer.
Libocedrus salicornioïdes (Ung.) Heer.
Pinus pseudopinea Sap.
„ *hepios* Ung.?
Rhizocaulon.
Arundo Goepperti Heer.
Phragmites oeningensis A. Br.
Poacites.
Cyperus Chavannesi Heer?
Carex tertiaria Heer, Frucht.
„ *Riedishcimensis* n. sp.
Palma.
Typha latissima A. Br.
Sparganium stygium Heer.
„ *Valdense* Heer?
Irites, Rhizom.
Laurus.
Cinnamomum polymorphum Heer?
„ *Scheuchzeri* Heer?
Myrica laevigata (Heer) Sap.
„ *rotundiloba* Sap.
„ *cuneata* Sap.
Quercus elaena Ung.
Leptomeria.
Grevillea haeringiana Ett.?
Echitonium Sophiae O. Web.
Diospyros brachysepala A. Br.
„ *alsatica* n. sp.
Cypselites Miegi n. sp.

Andromeda subprotogaea Sap.
" *macilenta* Sap.
" *revoluta* A. Br.
Erica primigenia n. sp.
" *Miegi* n. sp.
Vaccinium reticulatum A. Br.
Aralia (Panax) inquirenda Sap.
Aralia, Frucht.
Ilex Delbosi n. sp.
Metrosideros europaea Ett.

Seitdem sind anderweitige Pflanzenreste von Riedisheim nicht bekannt geworden.

Da die pflanzenführenden Schichten von Riedisheim im gleichen Niveau mit denen von Brunstatt liegen, so trägt ihr Reichthum an Pflanzen wesentlich dazu bei, das Gesammtvegetationsbild des plattigen Steinmergels zu vervollständigen.

Typhaceae.

Typha latissima A. Br.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. I, S. 98, Taf. XLIII und XLIV.

Taf. XI. Fig. 1.

Es ist ein kleines Blattbruchstück im Abdruck, welches aber seinen Nervenverlauf deutlich genug zeigt, sodass die Bestimmung möglich wird. Starke Längsnerven laufen in ungleichen Abständen hin, zwischen ihnen in wechselnder Zahl (2—5) unter sich gleich zarte Zwischennerven. Kräftige Queranastomosen verbinden, über die Zwischennerven hinwegstreichend, immer je zwei jener Längsnerven. Figur 1*b* giebt die feinere Oberflächenstruktur einer Stelle in vergrössertem Masstabe wieder. Foerster hat die Art bereits 1885 in seinen Mittheilungen über das

oberelsässische Tertiär S. 9 für Riedisheim angegeben und auch Fliche (l. c.) zählt sie unter den Pflanzen von Riedisheim als unzweifelhaft vorhanden auf.

Sparganium Riedisheimense spec. nov.

Taf. XI. Fig. 2.

Ein 7 mm breiter Blattabdruck, durchzogen von 6 starken, dem Rande parallelen Längsnerven; ein Mittelnerv ist nicht vorhanden. Zwischen je zwei dieser Längsnerven ist mit blossem Auge je ein schwächerer Zwischennerv erkennbar; unter der Lupe treten zu letzterem jederseits noch 4—5 feine Längsstreifen. Mit anderen Worten, zwischen je zwei der 6 gleich starken Längsnerven befinden sich 9—11 Längsstreifen, von denen der mittelste jedesmal etwas stärker hervortritt. Querstreifen (Queranastamosen der Leitbündel) verbinden ziemlich dicht gestellt (8 auf 1 cm Länge des Blattes) die starken Längsnerven mit einander unter zumeist schiefem Winkel. In Längsreihen angeordnete Grübchen sind bei stärkerer Lupenvergrösserung auf den durch die Nervatur gebildeten Feldern wahrnehmbar; es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese kleinen, punktförmigen Vertiefungen in Beziehung stehen zu den Spaltöffnungen des ursprünglichen Blattes, von dessen organischer Substanz nichts erhalten ist. Bei der generischen Bestimmung weisen die die kräftigeren Längsnerven verbindenden Queranastomosen auf die Gattungen *Typha* und *Sparganium*, der stärkere Zwischennerv nach Heer (Flora tert. Helv. I, S. 88) insbesondere auf *Sparganium* hin. Die fossilen Arten dieser Gattung werden vornehmlich nach der Zahl der Zwischennerven unterschieden. Vorausgesetzt, diese haben wirklich diagnostischen Werth, so unterscheidet sich die vorliegende Form specifisch von den bisher bekannten fossilen Sparganiumarten.

Von den letzteren ist bei der Vergleichung mit unserer Form *Sp. latum* WEB. aus den Ligniten von Rott und Orsberg bei Bonn auszuschalten, da dieser Rest von HEER und SCHIMPER zu *Cyperus Chavanncsi* HEER gezogen wird. Nur einen Zwischennerv haben *Sp. strictum* SAP. (Gypse von Aix), *Sp. stygium* HEER (Schweiz und Provence) und *Sp. acheronticum* UNG. (Parschlug); bei den beiden letzteren Arten ist er zumeist ganz verwischt. Zwischennerven hat *Sp. valdense* HEER (Schweiz, Piemont, Provence) 3—6, *Sp. Neptuni* ETT. (Kutschlin in Böhmen) 5—7, *Sp. Braunii* HEER (Oeningen) 7, *Sp. exstinctum* ETTINGSH. (Bilin) 9—12. Am nächsten steht hiernach unsere Art der zuletzt aufgeführten, auch sind bei *Sp. exstinctum* 5—7 Hauptlängsnerven zu erkennen, dagegen ganz undeutlich die Querstreifen, welche an unseren Blattstücken sehr deutlich hervortreten. Vollständiger erhaltene Reste werden die Beschreibung der Riedisheimer Art in Bezug auf die Grössenverhältnisse des Blattes in einzelnen Punkten zu ergänzen haben. FLICHE führt von Riedisheim auf: *Sp. stygium* HEER und *Sp. valdense* HEER (?).

Cyperaceae.

Carex tertiaria HEER.

HEER, Flora tert. Helv. Bd. I, S. 74, Taf. XXVI, Fig. 11.

Taf. XI. Fig. 3.

Eine isolirte Frucht, 2 mm lang, 1 mm breit, unten eiförmig abgerundet, an der Spitze in einen kurzen Schnabel ausgezogen; eine vertiefte Kante und 2 Seitenkanten sind an unserem Exemplar erkennbar. Die Aehnlichkeit mit Carexfrüchten ist unverkennbar. — Auch FOERSTER (l. c.) giebt die Art für Riedisheim an, desgleichen FLICHE.

Ausserdem liegen von diesem Fundorte noch einige winzige Blattreste im Abdruck vor, welche den Monocotyledonencharakter erkennen lassen. Taf. XI, Figur 4*a* zeigt einen Blattrest mit einer Anzahl gleich starker Längsnerven ohne Zwischennerven und ohne Queranastomosen: Die Nerven sind auffallend stark, sodass man auf ein grosses Blatt schliessen darf. Vielleicht rührt der Rest von *Arundo Goepperti* A. Br. her, welche Art Fliche in seinem Verzeichniss der Riedisheimer Pflanzen aufführt. — Nach Heer weist der Mittelnerv in dem schmalen Blatte der Figur 5 auf ein Cyperaceenblatt hin. Ausser dem Mittelnerv sind 5—6 verwischte, schwächere Nerven zu erkennen.— In Figur 6 ist gleichfalls eine schwache Mittelkante vorhanden; sonstige Nervatur gar nicht erkennbar. *Poacites angustus* A. Br. zeigt sehr ähnliche gewundene Formen. — Diese Reste sind zu dürftig, als dass weitere Details erörtert, und eine auch nur annähernd richtige Bestimmung erzielt werden könnten. Der Name allein thut ja auch nichts Wesentliches zur Sache; es genügt zu erkennen, dass von Riedisheim verhältnissmässig viele Monocotyledonen in Bruchstücken erhalten sind.

Fliche zählt unter 53 Pflanzenresten von Riedisheim 13 Monocotyledonen auf.

Caesalpiniaceae.

cfr. *Podogonium campylocarpum* Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 118, Taf. CXXXVI, Fig. 54, 55.

Taf. XI. Fig. 7.

Im Gestein ruht der vertiefte Abdruck einer ovalen, vorne zugespitzten, gestielten Frucht. Der Stiel liegt in anderer Richtung als die Frucht und bildet mit dieser einen stumpfen Winkel. Durch ungünstiges Spalten der Gesteinsplatte ist der Stiel nicht vollständig erhalten, über seine wahre Länge lässt

sich daher nichts Bestimmtes aussagen. Mancherlei Faltungen und unregelmässige Vertiefungen, wie auch eine — wenn richtig gedeutet — parallele Aderung der Oberfläche lassen auf die einstmals eher häutige als holzige Beschaffenheit der Frucht schliessen.

Aehnliche Fruchtformen sind, zum Theil noch im Zusammenhange mit Blättern und Blüthen, in der Schweiz, in Ungarn und Nordamerika gefunden und zuerst von HEER als neues Genus *Podogonium* den Caesalpinieen zugetheilt worden. Unter den von HEER abgebildeten Formen erinnert an die vorliegende am ehesten die als *P. campylocarpum* bezeichnete Frucht, welche durch die schiefe Einfügung des Stieles gekennzeichnet ist. Die Ungewissheit über die wirkliche Länge des Stieles an unserer Frucht lässt eine direkte Identificirung mit obiger Art nicht zu. Der Umstand, dass unsere Frucht geschlossen ist, während die meisten der beschriebenen Podogoniumfrüchte aufgesprungen sind, dürfte nicht weiter von Belang sein. Unter den recenten Pflanzen besitzt *Grevillea Hilli* aut. von Teneriffa Früchte von derselben Form, die man auch zum Vergleiche heranziehen könnte, indessen sind dieselben holzig und sehr kurz gestielt.

Ericaceae.

cfr. *Vaccinium reticulatum* A. BR.

HEER, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 10, Taf. CI, Fig. 30.

Taf. XI. Fig. 8.

In „Les flores tertiaires des environs de Mulhouse“ 1886 giebt FLICHE das unzweifelhafte Vorkommen obiger Art in dem Steinmergel von Riedisheim an; ihm hat ein vollständiges Blättchen mit gut erhaltener Nervatur vorgelegen. Der hier abgebildete Abdruck eines weniger gut und nur in seinem basalen

Theile erhaltenen zierlichen Blättchens passt der Form nach ganz gut zu Blättern dieser Art, und zwar vornehmlich zu denen von Munsingen im Kanton Bern, wie sie Heer auf Taf. CI, Fig. 30 abbildet. Ausserdem sprechen der kurze, kräftige Blattstiel, in den der starke Mittelnerv ausläuft, ferner die Derbheit der Blattsubstanz, die sich in der schwachen Wölbung des Blattrandes ausspricht, sowie endlich die Verschmälerung des Blattgrundes in den Stiel durchaus für *V. reticulatum*, weshalb vorliegender Rest hierher gestellt sein mag. Und doch bleibt die Bestimmung noch unsicher, da die charakteristische feinere Nervatur an unserem Blättchen verwischt ist.

Andromeda revoluta A. Br.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. III, S. 7, Taf. CI, Fig. 24.

Taf. XI. Fig. 9, 10.

Das vorliegende derb lederartige, schmal lanzettförmige Blättchen stimmt in der Form gut mit dem von Oeningen bekannten der gleichen Art überein, und wenn auch hier die Spitze fehlt, so kann man aus den Conturen der mittleren Partie unseres Blattes entnehmen, dass unser Blatt aller Wahrscheinlichkeit nach dieselbe Zuspitzung gehabt hat, wie die von Heer abgebildeten Blätter. Vielleicht gehört Figur 10 auch zu dieser Art. Dazu kommt, dass der Rand auch hier deutlich zurückgerollt ist. Unter der Lupe lassen sich einige der charakteristischen, stark nach vorne gerichteten, bogigen Seitennerven erkennen, welche von dem kräftigen Mittelnerven ausgehen.

3. Rixheim.

Aus den Steinbrüchen bei Rixheim (am Wege nach Zimmersheim) sind nur spärliche Pflanzenreste bekannt. In der

Foerster'schen Sammlung fand ich als sicher bestimmbar nur das unten beschriebene Cinnamomumblatt.

Aus dem daselbst Schildkrötenreste einschliessenden unteren Melanienkalk führt Fliche *Chara granulifera* Heer an. Aus den darüber liegenden, jedenfalls dem plattigen Steinmergel angehörigen Schichten, zählt er an derselben Stelle[1] noch folgende Pflanzen auf:

Sequoia spec.
Callitris Heeri Sap.?
Podocarpus eocenica Ung.?
Salisburia adiantoides Ung.?
Cyperites.
Cassia Berenices Ung.
Caesalpinites n. spec.
Echitonium Sophiae O. Web.
Quercus.
Ilex.

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. II, S. 85, Taf. XCII.

Taf. XI. Fig. 11.

Der Cinnamomumcharakter ist unverkennbar. Die Conturen des Randes in der oberen Partie des Blattes lassen auf baldige, nicht ausgezogene Zuspitzung der Blattfläche schliessen. Für die specifische Bestimmung kommen nur die obige Art und *C. lanceolatum* Heer in Betracht. Gegen die letztere Art spricht die Form des Blattgrundes, welcher bei *C. lanceolatum* stets länger in den Blattstiel ausgezogen ist als in dem vorliegenden Blatte. Blätter von *C. Scheuchzeri* aus dem Schweizer

1. Mieg, Bleicher, Fliche. Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Mulhouse 1890.

Tertiär (Heer l. c.) stimmen zudem vorzüglich mit unserer Form überein.

cfr. *Cinnamomum polymorphum* (A. Br.) Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. II, S. 88, Taf. XCIII u. XCIV.

Taf. XI. Fig. 12.

Die charakteristische Nervenverzweigung der Cinnamomumblätter tritt aus dem abgebildeten winzigen basalen Blattstückchen deutlich hervor. Auf den ersten Blick erscheint dieser Blattrest zur Speciesbestimmung durchaus ungeeignet, indessen zeigt sich bei genauerer Betrachtung sehr deutlich eine Eigenthümlichkeit, welche einen Schluss auf die Zugehörigkeit zu obiger Species erlaubt. In den Achseln der beiden basilären Seitennerven heben sich nämlich zwei Höcker heraus (Fig. *a*), welche in dem gleichfalls vorhandenen Gegendruck als zwei entsprechend geformte Vertiefungen zum Ausdruck gelangt sind. Diese Höcker — Drüsenbildungen — finden sich in der Regel an den Blättern von *Cinnamomum Camphora* L. spec. und an den fossilen Blättern des mit dieser lebenden Art von Heer in Vergleich gezogenen *Cinnamomum polymorphum*. Diese Drüsen können aber auch nicht selten fehlen. Trotz des schwankenden Charakters dieses Merkmals hält es Heer doch für wichtig genug zur Aufnahme in die Diagnose von *C. polymorphum*; indem er sagt.... in axillis interdum glandulosis.... Noch so sehr bruchstückweise erhaltene Cinnamomumblätter, welche diese glandulae erkennen lassen, dürften hiernach mit ziemlicher Sicherheit zu dieser Art zu stellen sein. Solche glandulae kommen übrigens auch noch an den Blättern einer anderen Lauraceengattung, bei *Litsaea*, vor (*L. Mülleri* Friedrich und *L. elongata* Fr. in Friedrich, Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen S. 115—117, Tab. 16). Entsprechend der bedeutenderen Grösse der

betreffenden Blätter sind die Drüsen auch grösser als an den Blättern von *C. polymorphum*; ausserdem machen die Sekundärnerven bei jenen Sitsaeaarten an ihren Insertionsstellen in Folge des Vorhandenseins der Axillardrüsen sehr deutliche Ausbiegungen, welche an unserem Blattstücke fehlen. *Laurus Protodaphne* Sap. aus der Flora von Aix besitzt gleichfalls solche Drüsen in den Achseln der untersten beiden Seitennerven. Die letzteren gehen aber unter spitzerem Winkel vom Hauptnerv aus, als bei unserer Form und überhaupt bei *Cinnamomum*.

4. Zimmersheim.

Die Pflanzen dieser durch ihre Gypsbrüche bekannten Lokalität stammen aus den dem dortigen Gyps völlig konkordant aufliegenden, $11{,}_2$ m mächtigen Steinmergeln, in denen von sonstigen Fossilien noch *Cassida* sp. und Foraminiferen gefunden wurden (Foerster, Gliederung des Sundgauer Tertiärs 1888, S. 150. Mieg, Note sur le gypse de Zimmersheim, Bull. d. l. soc. géol. de France, 3 série, t. XII 1889, p. 553 ff.).

Fliche hat bereits früher (Bull. soc. géol. de France, 3 série, t. XVI, p. 260) folgende nicht näher bestimmbare Pflanzenabdrücke von hier nachgewiesen:

Bruchstück eines Palmblattes.
Poacites spec.
Blattrest von *Eugenia* oder *Andromeda*.
Foliolum von *Acacia* oder *Mimosa*.
Blatt von *Palaeodendron* spec.

Diesen fügt Mieg (l. c.) noch die Gattungen *Typha* und *Cinnamomum* hinzu.

Equisetaceae.

Equisetum gracillimum spec. nov.

Taf. XI. Fig. 13.

Ob in dem hier abgebildeten Rest ein Stück des Stammes oder eines Seitenzweiges vorliegt, ist natürlich nicht zu entscheiden; jedenfalls sind die Internodien auffallend zart. Ihr Durchmesser beträgt 1 mm, die Länge des einen in seiner ganzen Erstreckung erkennbaren Internodiums beträgt 10 mm. Die Oberfläche des Stengelgliedes ist, wie in Fig. 13 *b* wiedergegeben, von sehr zarten, unter der Lupe erst wahrnehmbaren Streifen durchzogen; an einer Stelle sind 6—7 derselben zu zählen. Die Blattscheide, 1 — 1 $^1/_2$ mm hoch, läuft in haarfeine, von einander tief getrennte Zähne aus, von denen auf der freiliegenden Fläche 6 — 7 undeutlich zu erkennen sind. In Figur 13 *b* sind dieselben in restaurirter Form wiedergegeben. Unter den fossilen Schachtelhalmen fand ich, soweit mir die Literatur zu Gebote stand, nur *Equisetum repens* Ettingsh. von Sagor (Calam. foss. in Haid. naturh. Abh. vol. IV. p. 93, wie Schimper in seinem Traité de paléontologie angiebt), welches sich wegen seiner Zartheit mit unserer Form einigermassen vergleichen liesse. *E. repens* hat 1 $^1/_2$ — 2 mm dicke, bis 11 mm lange, zartgestreifte Stengelglieder, die Scheide misst 2 — 5 mm, ausserdem ist das 3 mm starke Rhizom erhalten. Die noch grössere Zartheit der Stengelglieder, die geringere Länge der Scheiden trennen indessen die vorliegende Form von letzterer Art.

Die Gattung *Casuarina*, welche ähnlich gegliederte und in gleicher Weise beblätterte Zweige besitzt, ist wohl zum Vergleich nicht heranzuziehen, da die Verbreitung dieses Pflanzentypus in der Gegenwart dessen Vorkommen im Tertiär Europas (vergl. Schenk, Paläophytologie S. 408) wenig wahrscheinlich macht.

Taxineae.

cfr. *Podocarpus eocenica* Unger.

Unger, Flora von Sotzka S. 28, Tab. 2.

Taf. XI. Fig. 14.

Die Bruchstücke gehören linealen, 3—4 mm breiten Blättern von lederartiger Consistenz an. Ausser dem deutlichen Mittelnerv sind Seitennerven nicht vorhanden; hier und da lässt sich in der Oberflächenstructur eine Längsstreifung erkennen. Diese Merkmale schliessen dikotyle Angiospermengattungen wie *Salix*, *Echitonium* und andere aus und sprechen mit für obige Gattung. Die Blattfläche ist rechts und links vom Mittelnerv schwach gewölbt. Der Mittelnerv wie die Seitenränder zeigen eine schwache Krümmung, was auf eine entsprechende schwach sichelförmige Krümmung des ganzen Blattes schliessen lässt.

Die vorliegenden Blattfragmente passen gut zu den schmalen Blättern dieser Art von Sotzka (Ung. l. c.), Haering (Ettingshausen, Tertiäre Flora von Haering S. 37, Tab. 9) und Ralligen (Heer, Tertiärflora der Schweiz S. 53, Tab. 20, Fig. 3). Die Blätter von Haering sind zwar von Ettingshausen als besondere Art, *P. haeringiana* herausgehoben, von Heer aber unter Berücksichtigung der grossen Variabilität der Blätter von *Podocarpus* in Länge und Breite mit Recht zu der alten Ungerschen Art zurückgeführt worden.

Taxodineae.

Glyptostrobus europaeus Heer var. Ungeri.

Taf. XI. Fig. 15, 19*a*.

Zwei kleine Zweigstücke liegen vor, das eine mit erhaltener, das andere mit ausgebrochener resp. ganz verwischter Spitze. Letzteres liegt auf derselben Platte mit einem Blatte von *Cassia*

lignitum und einem Weidenblattfragment. Die für obige Art charakteristischen Merkmale — Herablaufen der Nadeln am Zweig, gleichbleibende Breite der Nadeln bis zum Grunde, — sind trotz der mangelhaften Erhaltung des Restes doch deutlich zu erkennen, sodass das ähnliche *Taxodium distichum* mit am Grunde zusammengezogenen Nadeln hier ausgeschlossen werden muss.

Pinus cfr. *hepios* Ung.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. I, S. 57, Taf. XXI, Fig. 97.

Taf. XI. Fig. 16.

Ein 25 mm langes, $^3/_4$ mm breites Stück einer Pinusnadel im Abdruck. Die Annahme, es hier vielleicht mit einem grasartigen Blatte zu thun zu haben, ist von der Hand zu weisen, da die schwach sichelförmige Krümmung, so wie der aufgeworfene Rand an den Seiten des Abdruckes auf die steife Beschaffenheit des ursprünglichen Blattes hindeuten. Ausserdem erinnern in Längsreihen gestellte winzige Narben (Fig. 16*b*) durchaus an die Spaltöffnungen auf der Unterfläche von Pinusnadeln. Zwischen diesen Narbenreihen verlaufen 4 vielleicht auch 5 undeutliche Längsstreifen. Der Mittelnerv ist verwischt. Es ist unwahrscheinlich, dass diese Nadel einzeln auf einem Kurztriebe gesessen habe. Das Fehlen der mit dieser Nadel von derselben Scheide umschlossenen anderen Nadel resp. Nadeln macht die gesicherte Artbestimmung unmöglich. In der Umgegend von Mülhausen kommen mehrfach Nadeln der fossilen *Pinus hepios* Ung. vor, z. B. in den Steinmergeln von Brunstatt und Riedisheim (Fliche, Les flores tertiaires des environs de Mulhouse p. 3 und 8). Die Nadeln dieser Art, welche zu zweien stark gespreizt in derselben Scheide stecken, stimmen in Breite und Nervatur mit unserer Form überein. Daher liegt der Gedanke nahe, dass auch die Zimmersheimer Pflanze zu derselben Art gehört. Einen direkten Beweis hierfür werden bessere Proben liefern müssen.

Phragmites oeningensis A. Br.

Heer. Flor. tert. Helv. Bd. I, S. 64, Taf. XXII, XXIV, XXVII, XXIX.

Taf. XI. Fig. 17, 18.

Ein Blattfetzen, Figur 17 im Abdruck, von 21 mm Länge und 5 mm Breite. Durchzogen wird derselbe von 6 gleich starken Längsnerven. Zwischen dem 4. und 5. Nerv, welche beide etwas weiter auseinanderstehen, als die übrigen, ist ein weniger deutlich hervortretender zu erkennen, den man aber auch noch zu den Hauptnerven wird zählen müssen. Denn zwischen je zwei dieser im Ganzen 7 Hauptnerven treten unter der Lupe hier und da 4—5 sehr zarte Längslinien hervor, wie sie in Figur 17*b* dargestellt sind. — Eben zu derselben Art gehört unzweifelhaft ein anderes Blattstück (Fig. 18), in welchem zwischen den 4 starken Längsnerven bis 7 zarte Interstitialnerven sich sehr scharf aus der Fläche herausheben.

Salicaceae.

cfr. *Salix angusta* A. Br.

Heer, Flora tertiaria Helvet. Bd. II S. 30, Taf. 69.

Taf. XI. Fig. 19*b*.

Auf einer Gesteinsplatte liegt mit *Cassia lignitum* und *Glyptostrobus europaeus* ein weidenblattartiger Blattrest von 7½ mm Breite, mit verhältnissmässig kräftigem Mittelnerv und sehr zarten bogigen Seitennerven. Der unbezahnte Rand, sowie die Breite der Blattfläche lassen einen Vergleich mit obiger Art zu. Bei dem Mangel der Blattbasis und -Spitze ist natürlich eine gesicherte Speciesbestimmung ausgeschlossen.

Lauraceae.

cfr. *Daphnogene Ungeri* Heer.

Heer, Flor. tert. Helv. Bd. II, S. 92, Taf. XCVI und CLIII.

Taf. XI. Fig. 20.

Das hier abgebildete Blattstück mit der charakteristischen Nervatur der Cinnamomum- und Daphnogeneblätter stimmt, soweit erhalten, in seinen Umrisslinien so völlig mit einem von Heer aus der Molasse der Schweiz auf Tafel CLIII, Figur 53 abgebildeten Blatte von *Daphnogene Ungeri* H. überein, dass es sich mit diesem geradezu zur Deckung bringen lässt. Die beiden Seitennerven sind wohl an unserer Form etwas näher dem Rande gerückt. Der Mangel des Blattgrundes lässt indessen die Frage noch offen, ob die Zuweisung zu dieser Art zutreffend ist; das Blatt könnte eben so gut zu *Cinnamomum lanceolatum* gehören. Der Verlauf der Ränder unseres Blattrestes giebt keinen Anhalt dafür, ob der Blattgrund in den Stiel sich verschmälerte (*Cinnamomum*), oder ob eine Abrundung vorhanden war (*Daphnogene*).

Laurineenfrucht?

Taf. XI. Fig. 21.

Im Gestein ruht der Steinkern einer etwas zusammengedrückten Frucht, deren hier sichtbare kreisrunde, gewölbte Basis auf Kugel- oder Eiform schliessen lässt. Die Basis ist tief eingedrückt zur Aufnahme des Fruchtstieles. Unter den recenten Früchten findet man ähnliche Formen in der Familie der Lauraceen, z. B. bei *Borbonia* (*Laurus*) *cupularis* Pers. (Gaertner, De fructibus et seminibus plantarum Bd. III, Taf. 222, Fig. 1), *Persea indica* L. (Heer, Flor. tert. Helv. II, Taf. 89, Fig. 11, 12) auch bei *Laurus nobilis* L. Friedrich bildet aus

dem Oligocän der Provinz Sachsen (Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen Taf. 15, Fig. 9 und Taf. 19, Fig. 15, 16) Früchte ab, die er auch mit Lauraceenfrüchten, und zwar die auf Taf. 19 abgebildeten mit solchen von *Oreodaphne*, vergleicht, ohne sie einer bestimmten Gattung zuzuweisen. An diese erinnert auch die vorliegende Frucht in Form und Basisbeschaffenheit.

Caesalpiniaceae.

Cassia lignitum Unger.

Taf. XI. Fig. 19*c*.

Ein 20 mm langes und 8 mm breites, ovales, vorne stumpf zugerundetes, ganzrandiges Blättchen mit ungleichseitiger, soweit erkennbar, zugerundeter Basis, im Abdruck. Von der ursprünglichen Blattsubstanz sind noch kohlige Reste ohne feinere Structur erhalten. Ausser den Mittelnerven sind nur ein paar bogige Seitennerven zu erkennen. Trotz dieses Mangels in der Erhaltung der feinen Nervatur ist die Identificirung dieses Restes möglich. Die unsymmetrische Basis weist auf Leguminosen hin. Aehnliche Blättchen, als Foliola gefiederter Blätter gedeutet, finden sich zahlreich in den verschiedenen Tertiärlagerstätten. Ihre generische Bestimmung ist schwierig und vielfach unsicher. In Form und Grösse stimmt das vorliegende Blättchen völlig mit einem von Oeningen bekannten überein, welches Heer als *Cassia lignitum* beschreibt und abbildet (Heer, Flora tert. Helv. III, S. 121, Taf. 138, Fig. 28*d*). Die dünnen kohligen Reste deuten auf eine zarte Blattconsistenz hin, wie sie für *C. lignitum* gefordert wird. Charakteristisch ferner für *C. lignitum* ist die Abrundung der Blattspitze, wie sie das vorliegende Blättchen gleichfalls zeigt. Die Zuweisung zu dieser Species erscheint demnach gerechtfertigt. Die nahe verwandte Form *Cassia ambigua* H. zeichnet

sich hingegen durch deutliche Zuspitzung der Blattfläche nach vorne hin aus. — Aehnliche Blattformen der Gattung *Vaccinium* dürften hier wegen der lederartigen Beschaffenheit ihrer Blattsubstanz nicht in Betracht kommen.

Apocynaceae.

cfr. *Echitonium Sophiae* O. Web.

Weber und Wessel, Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica II, S. 187, Taf. XX.

Ein unvollständiger Blattrest mit scharf ausgeprägtem, starkem Mittelnerv, ein paar unter spitzem Winkel von letzterem bogig abgehenden zarten Seitennerven und umgerolltem Rande. Das Blatt war, wie aus dem Randverlauf ersichtlich, offenbar lineal lanzettlich, die Blattsubstanz fest. Das Blattstückchen stimmt in seinen Merkmalen mit dem S. [342] von Kleinkems beschriebenen und Taf. XIII, Fig. 4 abgebildeten derselben Art völlig überein.

5. Dornach.

Auf den Gypsmergeln bei Dornach liegt eine 27,75 m mächtige Schichtenfolge von Mergeln und Sanden, welche schon mehrfach Gegenstand eingehender Studien gewesen sind. Diese sandigen Mergel sind wegen des in einzelnen Schichten vorhandenen Reichthums an Resten von Meeresthieren als eigentlicher Meeressand zu bezeichnen. Der letztere ist gleichalterig mit dem plattigen Steinmergel (Foerster, Geol. Führer für die Umgebung von Mülhausen, S. 253). Den oberen etwas jüngeren, mehr sandigen Partien obiger Schichtenfolge, die nach Foerster mit dem Blättersandstein von Habsheim zu vereinigen sind, gehören die im Folgenden beschriebenen Pflanzenreste an.

Foerster führt 1886 (Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen) folgende Pflanzen von Dornach an:

1) *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.
2) *C. lanceolatum* H.
3) *Dryandroides hakeaefolia* Ung. selten.
4) *Salix angusta* A. Br.
5) verkalkte Röhrchen von Pflanzenstengeln (*Chara?*).

Von diesen habe ich in der mir vorliegenden Sammlung nur Nr. 1 und 2 angetroffen, denen noch einige hinzugefügt werden konnten, die bereits von Foerster in seinem geologischen Führer 1892 aufgezählt wurden.

In der vorläufigen Notiz: Les Flores tertiaires des environs de Mulhouse 1886 zählt Fliche von Dornach auf:

1) *Podocarpus eocenica* Ung.
2) *Palma.*
3) *Dracaenites alsaticus* spec. nov.
4) *Salix Dornacensis* spec. nov.
5) *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.
6) *C. lanceolatum* Heer.
7) *Ilex stenophylla* Ung.
8) *Acer trilobatum* A. Br.
9) *Robinia! Regeli* Heer?
10) *Cassia lignitum* Ung.
11) *Acacia Sotzkiana* Ung.
12) *Acacia Gaudini* Heer?

Ausserdem ist nach Fliche die Anwesenheit der Gattungen *Myrica*, *Ficus*, *Andromeda*, *Eugenia* sehr wahrscheinlich.

Taxineae.

Podocarpus eocenica Unger.

Unger, Foss. Flora von Sotzka S. 28, Taf. II.

Taf. XI, Fig. 22, 23.

Heer vereinigt mit Berücksichtigung der schwankenden Längen- und Breitenverhältnisse der lebenden *Podocarpus* unter diesem Namen eine Reihe fossiler Blattformen, welche durch Unger und Ettingshausen von Sotzka und Haering bekannt wurden (*P. eocenica* Ung., *P. haeringiana* Ett., *P. taxites* Ung., *P. mucronulata* Ett.). Länge und Breite sind zwar sehr verschieden, alle stimmen aber darin überein, dass in der lanzettförmigen, derb-lederartigen, gewöhnlich etwas sichelartig gekrümmten Blattfläche der meist starke Mittelnerv ohne jegliche Seitennerven allein hervortritt, ferner dass von dem Mittelnerv aus sich die Blatthälften nach dem herabgesenkten Rande deutlich wölben. Diese Merkmale kommen unseren Abdrücken zu. Die Wölbung ist ziemlich stark, der Mittelnerv kräftig. Feine Linien auf der Gesteinsmasse, auf welcher nur stellenweise schwärzliche Färbungen die Blattsubstanz selbst andeuten, könnten für feine Nerven angesehen werden; ihr gleichmässiger Verlauf über die ganze Fläche der Gesteinsplatte hin widerspricht dieser Annahme. Das hier abgebildete Blatt entspricht wegen seiner bedeutenden Breite der Form *P. haeringiana* Ett., übertrifft diese sogar noch um ein Geringes darin. Fig. 6 ist eine Form derselben Art, welche völlig solchen von Haering gleicht. Die Blattfläche verschmälert sich in einen kurzen Stiel.

Die unverkennbar schwach sichelförmige Krümmung der Blattfläche, wie der Mangel jeglicher Seitennervatur schliessen die ähnlichen Blattformen von *Salix angusta* und *Echitonium* (vergl. Heer, Tertiärflora Bd. I, S. 54) entschieden aus.

Fliche führt die Art gleichfalls von Dornach an.

Salicaceae.

Salix angusta A. Br.

Heer, Flor. tert. Helv. Bd. II, S. 30, Taf. LXIX.

Taf. XV. Fig. 24.

Das Blatt ist am Grunde abgerundet und verschmälert sich aufwärts allmählich; die Spitze ist nicht vollständig erhalten. Ausser dem in einen Stiel (dieser auf 4 mm Länge erhalten) auslaufenden ziemlich starken Mittelnerv sind die Nerven verwischt. Die äussere Form ist indessen charakteristisch genug, dass man annehmen darf, es mit einem Weidenblatte zu thun zu haben. Die geringe Breite und die Beschaffenheit des Grundes bei völliger Zahnlosigkeit des Randes führen innerhalb der Gattung *Salix* auf obige Art. Das Blatt ist kleiner als irgend eines aus der Schweizer Molasse, indessen ist die Aehnlichkeit mit diesen zu gross, als dass eine Abgliederung berechtigt wäre.

? *Salix Dornacensis* Fliche nomen tantum.

Fliche, Les Flores tertiaires des environs de Mulhouse. 1886. Pag. 14.

Taf. XI. Fig. 25, 26.

Fliche giebt in seiner Schrift von demselben Fundorte zahlreiche Blätter an, welche grosse Aehnlichkeit mit denen von *Salix angusta* A. Br. aus der Schweizer Molasse besitzen. Er trennt dieselben vorläufig von dieser Species ab, „à cause de leurs bords nettement reployés en dessous et de leur limbe très franchement décurrent sur le pétiole“. In dem mir zur Verfügung stehenden Material sind gleichfalls Blattreste von der Form der *S. angusta* vorhanden, deren Rand umgebogen ist und deren Basis (Fig. 25) sich ganz allmählich zum Blattstiel verschmälert.

Bei *S. angusta* kommen wohl ausnahmsweise Blattformen vor, welche am Grund nicht abgerundet sind, sondern sich allmählich verschmälern; indessen erreichen dann die betreffenden Blätter viel schneller ihre volle Breite, als es an der vorliegenden Form der Fall ist. Diese Eigenthümlichkeit zusammen mit der abweichenden Beschaffenheit des Randes machen es durchaus wahrscheinlich, dass wir es mit einer neuen Form zu thun haben. Indem ich annehme, dass mir die gleichen Blattformen vorliegen, wie s. Z. Fliche (die Originale resp. Zeichnungen von Fliche's neuer Art habe ich leider nicht gesehen), stelle ich die hier abgebildeten Reste zur obigen Species. Einige weitere Blattreste von *Salix* ohne Basis und Spitze von derselben und auch von grösserer Breite dürften unter Berücksichtigung der Randbeschaffenheit gleichfalls hierher zu ziehen sein. Das grösste Exemplar ist (Taf. XI, Fig. 26) abgebildet. *Salix Dornacensis* gehörte offenbar zu den Charakterbäumen der Dornacher Oligocänflora, wie das häufige Vorkommen der Blätter beweist.

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.

Heer, Flor. tert. Helv. Bd. II, S. 85, Taf. XCI—XCIII.

Taf. XII. Fig. 1, 2.

Cinnamomumblätter sind in den Dornacher Sanden in Menge vorhanden, einzelne auch so vollständig erhalten, dass die specifische Bestimmung möglich ist. Fig. 2 zeigt in einem kleinen Blättchen die typische Form nach Heer; Fig. 1 kennzeichnet bereits den Uebergang zu *C. lanceolatum*, dessen Blätter, abgesehen von der gestreckten Form, eine ausgezogene Spitze besitzen. Eine Anzahl noch vorliegender Basalstücke von Cinnamomumblättern, deren bildliche Wiedergabe unterblieben ist, lässt ihre unbestreitbare Zuweisung zu einer bestimmten Art nicht zu;

wahrscheinlich ist, dass einige zu *C. Scheuchzeri*, andere zur folgenden Art gehören.

Fliche giebt die Art ebenfalls an.

Cinnamomum lanceolatum (Ung.) Heer.

Heer, Flor. tert. Helv. Bd. II, S. 86, Taf. XCIII.

Taf. XII. Fig. 3—5.

Ein gut gekennzeichnetes Blatt an langem Stiele; der Verlauf der Ränder deutet ziemlich sicher auf die diese Art bezeichnende obere Zuspitzung hin; die Basis und die Nervatur besitzen die entsprechende Ausbildung. Zugleich mit Blattresten, welche sich zu obiger Form ergänzen lassen, kommen auffallend schmale, leider nur in ihrem basalen Theile erhaltene Blattabdrücke mit der typischen Nervatur der Cinnamomumblätter vor. Diese weidenblattartige Form, für sich allein betrachtet, wäre charakteristisch genug, um als eine von *C. lanceolatum* verschiedene Form herausgehoben zu werden; durch anderweitige Abdrücke lässt sich indessen der Uebergang von der Form Fig. 3 zu Form Fig. 5 herleiten. Sie gehören danach wohl alle ein und demselben Formenkreise an.

Cinnamomum polymorphum Heer.

Heer, Flor. tert. Helv. Bd. II, S. 88. Taf. XCIII u. XCIV.

Taf. XII. Fig. 6.

Das vorliegende Cinnamomumblatt stelle ich zu dieser Art, besonders wegen der unverkennbaren Schweifung des oberen Blattrandes gegen die Spitze hin, wie solche als Hauptmerkmal von *C. polymorphum* zum Unterschiede von dem verwandten *C. Scheuchzeri* von Heer angegeben wird. Die über der Mitte am breitesten erscheinende Blattfläche geht hier eben nicht

allmählich in die Spitze über; letztere ist vielmehr deutlich abgesetzt. Ausser den beiden am Rande auslaufenden Hauptseitennerven ist die feinere Nervatur nicht erhalten.

6. Habsheim.

Der mit den Sanden von Dornach gleichalterige Blättersandstein von Habsheim enthält, wie zu erwarten, die gleichen Pflanzenreste. In den „Oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen“ 1886 macht Foerster denn auch als hieher gehörig namhaft:

1) *Cinnamomum Sehcuchzeri.*
2) *C. lanceolatum* Heer.
3) *Dryandroides hakeaefolia* Ung.
4) *Salix angusta,* diese mit Dornach gemeinsam, ausserdem noch
5) *Eucalyptus oceanica* Ung.
6) *Daphnogene Ungeri* Heer.

In der mir vorliegenden Sammlung konnte ich nur Nr. 1 und Nr. 6 nachweisen:

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. II, S. 85, Taf. XCI—XCIII.

Taf. XII. Fig. 7.

Auf einer Sandsteinplatte liegen die Abdrücke zweier Blattreste vereinigt, der untere mit dorsaler, der obere mit ventraler Fläche dem Beschauer zugekehrt. Der Cinnamomumcharakter des basalen Blattstückes (Fig. 7 *a*) ist unzweifelhaft. Der Nervenverlauf und die Randbeschaffenheit der Fig. 7 *b* passen gleichfalls zur Formausbildung eines Blattes derselben Gattung;

die Zugehörigkeit auch dieses Restes (Fig. 7*b*) zu *Cinnamomum* ist daher sicher, die Zusammengehörigkeit beider Stücke zu einem Blatte wahrscheinlich. Die hier in Vergleich zu ziehenden Species wären *C. lanceolatum* und *C. Scheuchzeri*. Die allgemeine Form des basalen Stückes, wie auch die Art der Zuspitzung an Fig. 7*b*, sprechen für *C. Scheuchzeri*.

Daphnogene Ungeri Heer.

O. Weber, Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica II, S. 207, Taf. XXIII, Fig. 5.

Taf. XII. Fig. 8.

Die untere Hälfte eines Blattes lässt den Blattgrund und Blattrand, sowie die Nerven zur sicheren Bestimmung hinreichend erkennen. Der abgerundete Blattgrund trennt das Blatt von der nahe stehenden Gattung *Cinnamomum*, der glatte Rand von den ähnlichen Blättern der Gattung *Zizyphus*. Die beiden Seitennerven sind in gleicher Höhe dem Mittelnerv eingelenkt, weitere Seitennerven sind nicht vorhanden. Der Blattstiel dürfte in Wirklichkeit länger sein, als er hier abgebildet ist. Die Blattconsistenz war, nach der Farbe und Art des Abdruckes zu schliessen, eine lederartige. Am besten stimmt unser Fossil mit den Blattresten aus der niederrheinischen Braunkohle überein, welche O. Weber zu seiner in der Palaeontographica II, Taf. 23, Fig. 5*b* gelieferten Abbildung vorgelegen haben, nur sind seine Blätter um ein Geringes breiter.

Unbestimmbarer Blattrest.

Taf. XII. Fig. 9.

Ein lanzettförmiges, ganzrandiges Blatt, dessen Basis und Spitze zerstört sind. Die beiden Blatthälften sind vom Mittelnerven

aus deutlich gewölbt, der Rand umgebogen — Anzeichen für die lederartige Beschaffenheit des Blattes. Von der Nervatur ist nur längs des glatten Randes ein scharf markirter Randnerv erkennbar. Zum Vergleiche wären unter Berücksichtigung des Randnerven die lanzettförmigen Blätter von zahlreichen Gattungen der Myrtaceen, Apocyneen und anderer Familien heranzuziehen. Am nächsten liegt der Vergleich mit Myrtaceenblättern und hier mit Blättern der Gattungen *Eucalyptus* und *Callistemophyllum*; eine Entscheidung ist aber nicht möglich, da ausser dem Mittel- und dem Randnerven alle feinere Nervatur verwischt ist.

7. Nieder-Spechbach.

Die fossile Flora dieser Lokalität stammt aus einem gegenwärtig ganz verwachsenen Kalksandsteinbruch, aus dem einst Heer, der Altmeister der Phytopaläontologen, durch die Vermittelung Köchlin-Schlumberger's ein relativ reiches Material zur wissenschaftlichen Bearbeitung erhielt.

Heer giebt in der Tertiärflora der Schweiz Bd. III, S. 311 [Anm.] von Nieder-Spechbach folgende Pflanzen an:

1) *Quercus Köchlini* Heer.
2) *Quercus Schimperi* H.
3) *Betula microphylla* H.
4) *Dryandra gracilis* H.
5) *Ilex pruniformis* H.
6) *Callistemophyllum Mühlenbecki* H.
7) *Callist. Mougeoti* Heer.
8) *Crataegus alsatica* H.
9) *Phyllites Buchingeri* H.
10) *Pteris Ruppensis* H.

11) *Carex tertiaria* H.
12) *Salix Lavateri* A. Br.
13) *S. varians* Goepp.
14) *Myrica Graeffii* H.
15) *M. Studeri* H.
16) *Quercus lonchitis* Ung.
17) *Dryandra Schrankii* H.
18) *Dryandroides lignitum* Ett.?
19) *Eucalyptus oceanica* Ung.?
20) *Laurus primigenia* Ung.
21) *Echitonium Sophiae* O. Web.
22) *Diospyros brachysepala* A. Br.
23) *Celastrus Ettingshauseni* H.
24) *C. pseudoilex* Ett.
25) *Zizyphus tiliaefolius* H.
26) *Paliurus tenuifolius* H.
27) *Rhus Pyrrhae* Ung.
28) *Myrtus Dianae* H.?
29) *Acacia parschlugiana* Ung.
30) *Mimosites haeringianus* Ett.
31) *Caesalpinia Haidingeri* Ett.

Fliche (Les Flores tert., p. 92) fügt aus der Sammlung von M. Mieg *Salisburia Adiantoïdes* Ung. hinzu.

Die unter 1—9 aufgeführten Arten sind für Formen von Nieder-Spechbach von Heer neu aufgestellt worden.

Nummer 20, 21 und 30 dieser Liste konnten auch in Foerster's Sammlung, wie unten angegeben, nachgewiesen werden, worauf sich Foerster in seinem Geolog. Führer S. 263 beruft.

Wie Foerster wiederholt dargethan, gehört der Kalksandstein, der übrigens an den jetzt aufgeschlossenen Stellen fast versteinungsleer oder höchstens mit meist unbestimmbaren Pflanzen-

resten durchsetzt ist, dem unteren Haustein an. Dieser ist in seinen unteren Schichten dem Blättersandstein äquivalent, in seinen mittleren und oberen Schichten bildet er die Küstenfacies des Septarienthons (Foerster, Geolog. Führer, S. 263). Er gehört gleichfalls noch dem Mitteloligocän an.

Cyperaceae.

Cyper(ac)ites paucinervis Heer.

Heer, Flora tert. Helv. Bd. II, S. 79, Taf. XXIX, Fig. 4.

Taf. XII. Fig. 10.

Ein nur winziger Blattrest, welcher aber auf's beste seine scharf ausgeprägte Nervatur erkennen lässt. Ausser einem sehr stark sich heraushebenden Mittelnerven durchziehen die 1 mm breite Blattfläche jederseits 4 feinere deutliche Längsnerven ohne Andeutung von Zwischennerven. In diesen Merkmalen stimmt unsere Form ganz und gar mit *Cyper(ac)ites paucinervis* überein, und wenn auch der Blattrest aus dem schweizer Tertiär, auf welchen Heer seine Art basiert, fast die doppelte Breite des unserigen zeigt, so sehe ich hierin in Anbetracht der schwankenden Breite der Blätter ein und derselben Pflanze kein Hinderniss, ihn obiger Art zuzuzählen; dies um so weniger als ja für fossile Glumaceenblätter die Zahl und Art der Nerven schliesslich allein als brauchbares Merkmal bei der Speciesbestimmung übrig bleiben.

Cyperacites spec.

Taf. XII. Fig. 11.

Ein 10 mm breites, parallelnerviges Blatt mit starker Mittelrippe und jederseits 8—10 zarteren, gegen den Rand hin enger zusammenrückenden Seitennerven, zwischen denen unter der Lupe mehrere feinere Längsstreifen sichtbar werden.

Die scharf hervortretenden Seitennerven erinnern durchaus an die Berippung der Blätter lebender Glumaceen, auch spricht die Art der Erhaltung dieses Blattrestes für eine ehemalige grasartige Consistenz der Blattsubstanz. Die Zuweisung zu einer lebenden Gattung ist unmöglich. Derartige, generisch nicht näher bestimmbare, mit deutlich hervortretender Mittelrippe versehene Blätter werden zu der provisorischen Gattung *Cyperacites* gebracht (Heer, Flora tert. Helv. I, S. 61). Will man die Zahl der Seitenrippen und das Fehlen resp. Vorhandensein feinerer Streifung als constante, zur Artdiagnose brauchbare Merkmale gelten lassen, so dürfte dieser Blattrest *C. Rechsteineri* Heer und *C. margarum* Heer aus dem Tertiär der Schweiz nahe stehen, die nur eine etwas grössere Zahl der Seitennerven haben; dem gleichfalls nahe stehenden *C. Deucalionis* Heer fehlen die Zwischennerven. Die Aufstellung einer besonderen Art unterlasse ich im Hinblick auf die immerhin recht fragmentarische Erhaltung des Blattes und wegen des Mangels typischer Merkmale. Mit den schmalen Blättern von *Carex tertiaria*, welche Art Heer von Nieder-Spechbach aufführt (Flora tert. Helv., S. 311), lässt sich unser Blatt kaum identificiren.

Lauraceae.

Benzoin paucinerve Heer.

Heer, Flora tert. Helv. III. S. 175 u. 185, II. S. 32, Taf. LXVIII, Fig. 20—22.
Salix integra Goeppert, zum Theil, Flora v. Schossnitz, S. 25, Taf. XIX, Fig. 2—4, 8, 9.

Taf. XII. Fig. 12.

Goeppert hat aus dem tertiären Thon von Schossnitz Blätter von dieser Form unter dem Namen *Salix integra* beschrieben und abgebildet. Die aufmerksame Betrachtung jener Abbildungen zeigt, wie Heer zuerst nachgewiesen hat, dass

die einen mit gedrängter Stellung der Secundärnerven thatsächlich Weidenblätter darstellen, während die übrigen mit geringer Zahl der durchlaufenden Secundärnerven und ohne abgekürzte Secundärnerven dem Charakter der Weidenblätter nicht entsprechen. Die letzteren stellte Heer (l. c.) zur Gattung *Benzoin* und identificirte sie mit Blättern von Oeningen, die er als *Benzoin paucinerve* bezeichnete. — Unser Blättchen stimmt am besten mit den Schossnitzer Exemplaren überein, besonders mit Fig. 3 der Abbildungen Goeppert's; nur geschieht die Verschmälerung der Basis an unserem Blatte unter etwas spitzerem Winkel als an jenen.

Lauraceae.

Laurus primigenia Ung.

Unger, Flora v. Sotzka, S. 38, Taf. XIX, Fig. 1—4.

Taf. XII. Fig. 13.

Der stark vortretende Mittelnerv, die nur weitläufig gestellten, unter spitzem Winkel entspringenden Sekundärnerven mit zarten Queranastomosen, die offenbar nicht häutige, sondern festere Blattsubstanz weisen unter Berücksichtigung des Randverlaufes auf obige Art hin. Ich würde diesen Blattrest ganz ausser Acht gelassen haben, wenn nicht Heer gleichfalls von Nieder-Spechbach diese Art als unzweifelhaft angeführt hätte. So scheint mir die Zuweisung zu *Laurus primigenia* gerechtfertigt. Besonders die Fig. 3 auf Taf. 19 in Unger's Flora von Sotzka zeigt den Nervenverlauf genau so wie das vorliegende Blattstück.

Mimosaceae.

Mimosites haeringianus Ettingsh.

Schimper-Schenk, Paläophytologie, S. 700, Fig. 369,6.

Taf. XII. Fig. 14.

Da unser Blättchen mit schief abgerundeter Basis in seinem erhaltenen Theile mit der Ettingshausen'schen Art (Tert. Flor.

v. Häring) von Häring und Sieblos bis auf die geringe Verschmälerung an der Basis übereinstimmt, so ist kein Grund vorhanden, dasselbe von dieser Species zu trennen, welche Heer als unzweifelhaft für Nieder-Spechbach angiebt. Mit dem schmäleren Blättchen von *Acacia parschlugiana* Ung. und den mehr elliptischen von *A. Townshendi* Heer, welche Heer gleichfalls in seinem Verzeichniss der Pflanzen von Nieder-Spechbach (Flor. tert. Helv. S. 311) anführt, ist unsere Form gewiss nicht in Beziehung zu bringen.

Apocynaceae.

cfr. *Echitonium Sophiae* O. Weber.

Palaeontographica II, S. 187, Tab. 20, Fig. 17.

Taf. XII. Fig. 15.

Das lanzettförmige, ganzrandige Blatt zeichnet sich durch einen scharf markirten verhältnissmässig kräftigen Mittelnerv aus, von welchem bogenförmig zarte Seitennerven, hier nur vier erkennbar, aufsteigen, ferner durch zurückgekrümmte Ränder, und — wie der Abdruck zur Genüge erkennen lässt — durch eine feste Consistenz der Blattsubstanz.

Heer giebt in seiner Aufzählung der fossilen Pflanzen von Nieder-Spechbach (Flora tert. Helv. III, S. 311) obige aus dem Tertiär des Rheinthales durch Weber bekannt gegebene Art, offenbar nach vollständig erhaltenen Blättern, als unzweifelhaft an. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich dieses nur unvollständig erhaltene Blatt, dessen Merkmale aber doch gut zu *Echitonium Sophiae* passen, hierher stelle.

8. Niedermagstatt.

Der Fischschiefer von Niedermagstatt (aufgeschlossen im Hohlweg der Strasse von Niedermagstatt nach Stetten) bildet die zweite Facies des Septarienthones. Während der untere Haustein in seinen mittleren und oberen Schichten die Küstenbildung darstellt, ist der Fischschiefer Tiefseebildung. Delbos und Köchlin-Schlumberger (Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin. Mulhouse, 1867, p. 69) nennen *Sphaerococcoides multifidus* Brg. sp. und *Ceramites Köchlini* H. als pflanzliche Einschlüsse von dort. Förster hat daselbst nur unbestimmbare Pflanzenreste gefunden.

Das **Oberoligocän**, welches in der Umgebung von Mülhausen nur in geringer Mächtigkeit vorhanden ist, hat bei Nieder-Spechbach und Niedersteinbrunn Pflanzen und Früchte von *Chara* spec. (Foerster, Geolog. Führer, S. 267, Taf. 15, Fig. 6) ergeben.

Anhang.

Im Folgenden werden noch einige Pflanzenreste beschrieben, die zwar nicht mehr dem Mülhausener, vielmehr dem rechtsrheinischen Tertiär angehören, die aber ihrem Charakter nach in den Rahmen des mitteloligocänen Vegetationsbildes Mülhausens hineinpassen; sie stammen entweder, wie bei Kleinkems, aus Schichten, die direkt als plattiger Steinmergel bezeichnet werden, oder zum mindesten aus solchen (Britzingen, Kandern), die gleichalterig mit dem Meeressand Mülhausens, also mitteloligocänen Alters, sind.

Kleinkems in Baden.

Die Pflanzen sind von Herrn Prof. Foerster an derselben Stelle gesammelt worden, an welcher sich das von ihm beschriebene, für die geologische Altersbestimmung der im Sundgau vorhandenen tertiären Ablagerungen so wichtige Profil am rechten Ufer des Rheines (vergl. Foerster, Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs, 1888, S. 137 ff.) befindet. Die Abdrücke liegen in dem daselbst aufgeschlossenen plattigen Steinmergel.

Palmophyllum?

Taf. XIII. Fig. 1.

Ein lineal-lanzettförmiges, 16 cm langes, unten $4\,{}^1/_2$ cm breites, nach oben sich stark verschmälerndes Blattfragment mit Monocotyledonen-Oberflächenstructur im Abdruck. Zum Theil ist

das Blatt an den Rändern noch von Gestein bedeckt, welches sich ohne Gefahr für den Abdruck nicht absprengen liess, so dass die angegebene Breite in Wirklichkeit noch etwas übertroffen wird. Das Blatt erscheint dachig, die dem Gestein aufliegende Fläche, offenbar die Oberseite, demnach rinnig. Parallel der Mittelkante laufen durch die ganze Breite des Blattes zahlreiche Längsstreifen und auf der besser erhaltenen rechten Blatthälfte zwei deutliche flache Längsrinnen (*a*), welche auf eine Längsfaltung des ganzen Blattes in der Knospenlage schliessen lassen. Der Rand, an einer Stelle erhalten (*b*), ist glatt und erscheint ein wenig umgebogen. Diese Umbiegung ist gegen die rinnige Oberseite hin gerichtet, so dass sie weniger ein Kennzeichen des einstmals frischen, vielmehr eine Schrumpfungserscheinung des abgefallenen Blattes sein dürfte. Die schräge Parallelstreifung auf der linken Hälfte des Blattes hat nichts mit der Structur desselben zu thun. Die scharf ausgeprägten Längsstreifen und kohlige Reste auf dem Abdruck lassen auf eine feste Blattsubstanz schliessen.

Bei dem Versuch, diesen leider so unvollständigen Blattrest einer der Familien der Monokotyledonen einzureihen, wird man durch die Berücksichtigung der Längsfaltung, der mindestens derbhäutigen Beschaffenheit, vornehmlich aber der recht beträchtlichen Breitendimensionen immer wieder zur Familie der Palmen hingeführt. Die Richtigkeit dieser Bestimmung vorausgesetzt, bleibt es des Weiteren unentschieden, ob wir es mit einem Blattsegment einer Fiederpalme oder einem Strahl aus der äusseren Blattpartie einer Fächerpalme zu thun haben. Zu bemerken ist, dass unter den fossilen Fächerpalmen mit grossen Blättern *Flabellaria Ruminiana* Heer auch Blattstrahlen von 4—5 cm Breite hat, nur sind dieselben ganz flach und jederseits von nur ca. 10 Längsnerven durchzogen, von denen einer stärker ist als die andern, und unter den fossilen Fiederpalmen hat

Geonoma Steigeri Heer über 5 cm breite Blattfragmente, die von 6 Längsnerven durchzogen sind. Zwischennerven fehlen. Hier ist der von Conwentz (Angiospermen des Bernsteins, S. 11) vorgeschlagene Name *Palmophyllum* gewählt worden, da derselbe passend nur den allgemeinen Charakter des Restes ausdrückt.

Lauraceae.

Cinnamomum spec.

Taf. XIII. Fig. 2.

Der abgebildete Blattrest, durch die drei starken Nerven und die Ganzrandigkeit charakterisirt, ist als mittleres Stück eines Cinnamomumblattes zu betrachten. Ein Netz zarter Nervillen ist zwischen dem einen Seitennerv und dem Mittelnerv unter der Lupe zu erkennen. Vom Mittelnerven geht in seinem oberen Abschnitt ein deutlicher Seitennerv ab. Die Art muss, bis besseres Material vorliegt, unbestimmt bleiben; der gestreckte Verlauf der Seitennerven, fast parallel dem Hauptnerven, lässt mit Reserve auf *C. lanceolatum* Heer schliessen.

Ericaceae.

Andromeda cfr. *protogaea* Ung.

Heer, Miocäne Baltische Flora, S. 80, Taf. XXIII u. XXV.

Taf. XIII. Fig. 3.

Der sehr starke Mittelnerv, der Verlauf der zarten Seitennerven (in der Zeichnung etwas verstärkt), der schwach zurückgekrümmte, ungezähnte Rand des offenbar derben, kleinen Blattstückes, lassen mit ziemlicher Sicherheit auf *Andromeda* schliessen; die Breite des Abdruckes, wie die lanzettliche Form des leicht zum Ganzen zu ergänzenden Stückes stimmen durchaus mit den

schmäleren Blättern überein, welche HEER von Rixhöft zu obiger Art rechnet. Der fragmentarische Zustand unseres einzigen derartigen Blattstückes von Kleinkems lässt freilich eine ganz zweifellose Identificirung mit den Rixhöfter Blättern nicht zu.

Apocynaceae.

cfr. *Echitonium Sophiae* O. WEBER.

O. WEBER, Die Tertiärflora der niederrhein. Braunkohlenformation. Palaeontographica III, S. 187, Taf. XX.

Taf. XIII. Fig. 4.

Nur Bruchstücke von Blättern. Der Verlauf der Ränder lässt auf ein lineal-lanzettliches Blatt, die tiefen Randfurchen lassen auf einen umgerollten Rand sowie auf die lederartige Beschaffenheit der Blattsubstanz schliessen. Auffallend ist der starke Mittelnerv, von dem einige zarte bogige Nerven nach dem Rande auslaufen oder sich auch bis zu den nächst höher stehenden Nerven verfolgen lassen. Diese Merkmale treffen für *Ech. Sophiae* zu, auch ist die Uebereinstimmung unseres Abdruckes mit Abbildungen dieser Art in der Palaeontographica Bd. II, Taf. XX, Fig. 17 und in HEER's Miocäner Flora Taf. 104, Fig. 10 sehr gross.

FLICHE führt diese Species von Riedisheim an.

Britzingen in Baden.

Die wenigen Pflanzenreste entstammen Kalksandsteinen in nächster Nähe von Britzingen nordöstlich Müllheim i. B., die nach Mittheilung des Herrn Prof. FOERSTER gleichalterig mit dem Sundgauer Meeressande (Mitteloligocän) sind.

Callitris Brongniarti Endl.

Taf. XIII. Fig. 5.

Der Abdruck rührt von einem gegliederten Stengelstück her. Drei Internodien sind vollständig, ein viertes nur zum Theil erkennbar. Die Rinnen zwischen den herablaufenden Basen der schuppenförmigen nicht sehr spitzen Blätter haben hier im Abdruck scharfe, parallele Kanten hervorgerufen. Am zweiten Internodium, von unten gerechnet, hat links offenbar eine Knospe gesessen. Die Uebereinstimmung dieses Abdruckes mit jüngeren Zweigstücken von *Callitris quadrivalvis* Vent ist gross. In Frage könnte noch kommen die Gattung *Libocedrus*, deren Zweige sich schwer unterscheiden lassen von solchen obiger Art, denn selbst die Art der Verzweigung ist in einem wie im anderen Fall öfters gegenständig, daneben auch abwechselnd, wenn auch ersteres vorwiegend bei *Libocedrus*, letzteres vorherrschend bei *Callitris* — ein Merkmal, das eben nur bei entsprechend vollständig erhaltenen Resten dieser Gattungen verwendbar ist. Vergleicht man aber jüngere Zweigstücke von *Libocedrus* mit solchen von *Callitris*, so fällt sofort der schlankere Bau der Stengelglieder letzterer Gattung auf, während *Libocedrus* gedrungenere Glieder und zugleich stärker verbreiterte Knoten besitzt. Dieses Unterscheidungsmerkmal trifft, wie für die lebenden Arten, so auch für die fossilen zu und entscheidet im vorliegenden Falle für *Callitris*. Der Umstand, dass die Blätter nicht sehr fein und nicht sehr zugespitzt sind, schliesst die zweite fossil bekannte Art *C. Heeri* Saporta (vgl. Schimper-Schenk, Paläophytologie, S. 313/14) aus den unteren Schichten der Gypse von Aix, aus.

Abietaceae.

cfr. *Pinus Hampeana* Heer.

Heer, Flor. tert. Helv. Bd. I. S. 56. Taf. XX.

Taf. XIII. Fig. 6.

Ein Nadelpaar, nur in der Länge von 20 mm erhalten. Die Breite der einzelnen Nadel beträgt 1 mm. Die erhabenen Ränder wie der Mittelnerv haben deutliche Furchen hinterlassen; sonstige Zeichnungen der Oberfläche sind nicht erkennbar. Unter den tertiären Pinusarten mit paarig gestellten Nadeln wäre ausser obiger Art noch *P. hepios*, welche Fliche (l. c.) von Brunstatt mit Reserve anführt, in Vergleich zu bringen. Nach Heer entbehrt indessen *P. hepios* der Mittelrippe, zum Unterschied von *P. Hampeana*, welche Art den Mittelnerv stets zeigt.

Celastraceae.

Celastrus Persei Unger.

Unger, Flora v. Sotzka, Taf. 51, Fig. 1.

Taf. XIII. Fig. 7.

Der scharf ausgeprägte Abdruck eines offenbar lederartigen Blattes von, wie die erhaltenen Umrisslinien erkennen lassen, verkehrt eiförmiger Form mit einer Verschmälerung in den Blattstiel. Der Rand erscheint stellenweise, wo derselbe erhalten ist, schwach gekerbt. Der Mittelnerv ist kräftig markirt; zartere Seitennerven verlaufen bogig nach dem Rande zu, ohne diesen zu erreichen. Form, Beschaffenheit der Blattsubstanz und Nervatur passen, soweit letztere erkennbar ist, gut zu obiger Art. Besonders bestimmend für die Zuweisung zu *Celastrus Persei* war die grosse Aehnlichkeit des vorliegenden Blattrestes mit einem Blatte dieser Art, welches Unger von Sotzka (Taf. 51, Fig. 1) abbildet und beschreibt.

Kandern in Baden.

Der nachfolgende Abdruck entstammt der Sammlung des Herrn Prof. BOEHM in Freiburg i. B. Das Stück wurde 1892, als einziger organischer Rest des Kalksandsteins in dem Hauptsteinbruch südöstlich Kandern im badischen Oberlande gefunden. Die Kalksandsteine von Kandern haben nun in den benachbarten Steinbrüchen die für den mitteloligocänen plattigen Steinmergel von Kleinkems und des Sundgaues bezeichnenden Thierformen: *Mytilus socialis* BR., *Mytilus tenuis* DRESH und *Cyrena* spec. in Menge geliefert. Hiernach darf der Kalksandstein von Kandern als dem Meeressande, also dem Mitteloligocän angehörig betrachtet werden. (PFAFF, Unters. über d. geolog. Verhältnisse zw. Kandern und Lörrach im badischen Oberlande, Ber. d. naturforschenden Gesellsch. zu Freiburg i. B. 7. Bd. 1. Heft 1893, S. 137.)

Aspidites spec.

Taf. XIII. Fig. 8.

Eine einzelne Seitenfieder mit einem Stück der Achse eines Farnwedels. Die Fieder ist ihrerseits fiedertheilig mit alternirend stehenden, am Grunde verbreiterten Fiedertheilchen. Letztere sind am Rande grob gesägt. Sori sind an keiner Stelle erhalten, wohl auch nicht vorhanden gewesen. Wäre die frische Pflanze fructificirend gewesen, so müssten die Sori sich auch hier im Abdruck noch zeigen, da dem Beschauer gerade die untere Fläche dieses Wedelabschnittes vorliegt, wie sich aus der scharfen Furchung ergiebt, welche die Adern hervorgerufen haben. Wegen des Mangels der Receptacula, und wie überhaupt wegen der unvollständigen Erhaltung des Stückes ist eine genaue Bestimmung unmöglich. Hingewiesen mag aber werden

auf die auffallende Aehnlichkeit in der allgemeinen Umrissform und Grösse der ganzen Fieder, wie in der Anordnung, Gestaltung und Randbeschaffenheit der einzelnen Fiedertheilchen mit dem recenten *Aspidium Filix mas* Sw. und, unter besonderer Berücksichtigung des tief gesägten Randes, auch mit Formen von *Aspidium spinulosum* Sw. Hiernach kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Wedel, von welchem dieser Abdruck herrührt, in den Formenkreis der Gattung *Aspidium* gehört hat; Sicherheit hierüber würden nur die hier leider fehlenden Sori geben können.

Bisher sind als zu dieser Gattung gehörig meines Wissens nur *A. Filix antiqua* A. Br., dem *Aspidium Filix mas* ähnlich, und *A. Meyeri* Heer, beide aus dem Tertiär der Schweiz, von Oeningen, letzteres auch von Lausanne und am Ruppen (Heer, Flora tert. Helv. Bd I., S. 35, Taf. XI) bekannt geworden. Mit beiden hat unser Stück nichts zu thun, da *A. Meyeri* ganzrandige, *A. Filix antiqua* gekerbte Fiederlappen besitzt.

III. Verzeichniss

der aus dem Oligocän der Umgebung von Mülhausen[1] bis jetzt überhaupt bekannt gegebenen Pflanzenformen.

Cryptogamae.	Brunstatt (Bornkappel).	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Niederspechbach.	Niedermagstatt (Fischschiefer)	Kleinkems.
Confervites fractus Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Chaetophorites tertiarius Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Tetrasporites alsaticus Fliche	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Enteromorpha spec.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Chara granulifera Heer	.	.	† Fl.	.	.	.	.
Chara subdestructa Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Chara medicaginula Brg.	.	.	.	.	(u. Niedersteinbrunn)	.	† Fl
Chara spec.	.	.	.	.	† Fr.	.	.
Meeresalge (Fucacee ?)	† L.	.	.	.	.	.	.
Sphaerococcoides multifidus Brgtr.	.	.	.	.	.	† D. K.	.
Ceramites Koechlini H.	.	.	.	.	.	† D. K.	.
Xylomites spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Xylomites spec.	† L.	.	.	.	.	.	.
Sphaeria Trogii Heer ?	.	† ? Fl.	.	.	.	.	.
Rhytisma spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Hypnum spec. nov. Fliche	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Equisetum gracillimum spec. nov.	.	.	.	† L.	.	.	.
Equisetum limosellum Heer ?	† ? Fl.	.	.	.	.	.	.
Equisetum spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Equisetum spec.	† Fl.	.	.	.	.	.	† Fl.
Equisetum spec.	† L.	.	.	.	.	.	.
Polypodium spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
cfr. *Oleandra angustifolia* Fried.	† L.	.	.	.	.	.	.
Pteris Ruppensis Heer	.	.	.	.	† H.	.	.
Gleichenia tertiaria Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Gleichenia spec.	† L.	.	.	.	.	.	.
Filicites spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Filicites spec.	† L.	.	.	.	.	.	.

1. Einschliesslich Kleinkems am rechten Ufer des Rheines. Wie Foerster, Bleicher und Fliche nachgewiesen haben, stehen die dortigen Ablagerungen offenbar in direkter Beziehung zu denen der näheren Umgebung von Mülhausen; die bei Kleinkems gefundenen pflanzlichen und thierischen Reste stimmen mit denen aus den Oligocänschichten Mülhausens durchaus überein.

Fliche giebt noch ein Verzeichniss von Pflanzen aus den Gypsen von Bamlach nördlich Kleinkems (Bull. Soc. géol. de France, 3, t. 18, nº 4, 1892) und aus den Sandsteinen von Hagenbach am Rhein-Rhône-Kanal (Bull. t. 22, nº 6, 1894). Die Florula von Bamlach bezeichnet Fliche als miocän, diejenige von Hagenbach als jener sehr analog. Beide sind daher hier in die Tabelle nicht hineingezogen worden.

A. bedeutet nach Andreae, Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs, 1884.
D. K. — nach Delbos und Koechlin-Schlumberger, Description géologique et minéral. du départ. du Haut-Rhin. Mulhouse 1867.
Fl. — nach Fliche. Die bezüglichen Aufsätze sind:
1) Fliche, Les flores tertiaires des environs de Mulhouse (Note, Soc. indust. de Mulh.), 1886.
2) Mieg, Bleicher und Fliche, Contributions à l'étude du terrain tert. d'Alsace (Bull. de la Soc. géol. de France. Sér. III, t. 18 et 20, 1890 et 1892).
Fr. — Foerster { Mittheilung über d. oberelsäss. Tertiär (Tagebl. 58, Ver. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Strassburg 1885). Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E. (Mittheil. d. Comm. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. Bd. I, 1886). Geol. Führer für die Umgebung v. Mülhausen i. E. (Mitth. d. Comm. Bd. III, 1892).
L. — Lakowitz, Diese Abhandlung.

Gymnospermae.	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Niederspechbach.	Kleinkems.
Cephalotaxites alsaticus spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.
Taxites spec.	† L.	.	.	.	.	.	.
Salisburia Adiantoides Ung.	.	.	† ? Fl.	.	.	† Fl.	.
Podocarpus eocenica Ung.	† ? Fl.	.	† ? Fr.	† ? L.	† Fl. L.	.	† Fl.
Podocarpus spec.	† Fl.	.	.	.	.	† Fl.	.
Taxodium distichum miocenicum Heer	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Callitris Heeri Sap.?	† ? Fl.	.	† ? Fl.	.	.	.	.
Callitris Brongnarti Endl.	† L.	.	.	.	.	.	.
Libocedrus salicornioides Heer	† Fl. L.	† Fl.	.	.	.	.	† Fl. auch bei Istein
Chamaecyparis europaea Sap.?	† ? Fl.	.	.	.	.	.	.
Chamaecyparis spec.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Glyptostrobus europaeus Heer	† Fl. L.	† Fl.	.	† L.	.	.	† Fl.
Glyptostrobus europaeus Heer var. Ungeri	† L.	.		.	.	.	.
Sequoia Langsdorfii Heer	† L.	† Fl.	.	.	.	.	.
Sequoia Tournalii Sap.	† ? Fl	.	.	.	.	.	† Fl.
Sequoia Couttsiae Heer	† Fl. L.	† ? Fl.	.	.	.	.	† Fl.
Sequoia spec.	.	.	† Fl.	.	.	.	.
Sequoia spec.	† L.	.	.	.	.	.	.
Abies spec.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Pinus pseudopinea Sap.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Pinus hepios Heer	† ? Fl.	† ? Fl.	.	† L.	.	.	.
Picea sectio *Omorica*	† L.	.	.	.	.	.	.
Tsugites Brunstattensis spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.

Monocotyleae.	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Lümschweiler.	Niederspechbach.	Kleinkems.
Dracaenites alsaticus FLICHE	.	.	.	.	† FL.	.	.	.
Juncus retractus HEER	† FL.	.	.	.	.	.	.	† FL.
Irites spec.	.	† FL.	.	.	.	.	.	.
Sabatites Foersteri spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Palma	.	.	.	.	† FL.	.	.	.
Palma	.	† FL.	.	.	.	.	.	† FL.
Palma	.	† FL.	.	† FL.	.	.	.	.
Palaeorhachis (= *Leptomeria* ETT.) *flexuosa* SAP.	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Palaeorhachis oeningensis HEER	† FR.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latissima A. BR.	.	† FL. FR. L.	.	.	.	.	.	.
Typha Brunstattensis spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium Riedisheimense sp. n.	.	† L.	.	.	.	.	.	.
Sparganium stygium HEER	† FL.	† FL.	.	.	.	.	.	.
Sparganium valdense HEER?	.	† ? FL	.	.	.	.	.	.
Sparganium spec.	.	.	.	.	.	.	.	† FL.
Potamogeton spec. nov. FLICHE	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton spec.	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Vallisneria?	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocaulon spec.	† L.	† FL.	.	.	.	.	.	† FL.
Scirpus deperditus HEER	.	.	.	.	.	.	.	† FL.
Carex tertiaria HEER	.	† FL. FR. L.	.	.	.	.	† H.	.
Carex Riedisheimensis FLICHE	.	† FL.	.	.	.	.	.	.
Carex Rochettiana HEER?	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Carex spec.	.	† FL.	.	.	.	.	.	.
Carex spec. nov. FLICHE	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Cyperus Chavanesi HEER?	.	† ? FL.	.	.	.	.	.	.
Cyperus spec.	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Cyper(ac)ites margarum HEER	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Cyper(ac)ites paucinervis HEER	.	.	.	.	.	.	† L.	.
Cyperacites spec.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Cyperacites spec.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Cyperacites spec.	.	.	† FL.	.	.	.	.	† FL.
Cyperacites spec.	.	.	.	.	.	.	† L.	.
Poacites spec.	.	.	.	† FL.	.	.	.	.
Poacites spec.	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Poacites spec.	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
Poacites spec.	.	† FL.	.	.	.	.	.	.
Poacites spec.	.	.	.	.	.	.	.	† FL.
Graminophyllum (*Poacites*) *angustum* (s) HEER spec.	† FR. L.	† FR.	.	.	.	.	.	.
Graminophyllum anisonerve sp. n.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Arundo Goepperti HEER	† FL.	† FL.	.	.	.	.	.	.
Phragmites oeningensis A. BR.	† FR.	† FL. FR.	.	† L.	.	† FR.	.	.
Phragmites spec.	† FL.	.	.	.	.	.	.	.
cfr. *Zingiberites multinervis* HEER	† L.	.	.	.	.	.	.	.

Dicotyleae. 1. **Choripetalae.**	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Habsheim.	Niederspechbach.	Kleinkems.
Quercus elaena Ung.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Quercus Lonchitis Ung.	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Quercus Koechlini Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Quercus neriifolia A. Br.?	† ? Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus Schimperi Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Quercus spec.	.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Betula microphylla Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Betula spec. nov. Fliche	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Alnus spec. nov. Fliche	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Myrica salicina Ung.	† L.	† Fr.	.	.	.	.	.	† ? Fl.
Myrica hakeaefolia Ung.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl. auch bei Istein.
Myrica laevigata Heer spec.	† L.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Myrica banksiaefolia Ung.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Myrica Graefii Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Myrica Studeri Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Myrica rotundiloba Sap.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Myrica cuneata Sap.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Myrica lignitum Ung.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl. bei Istein.
Myricophyllum Brunstattense spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Myricophyllum spec.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Populus spec.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Lavateri Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Salix elongata Web.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Salix varians Goepp.	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Salix angusta A. Br.	.	.	.	† ? L.	† Fr. L.	† Fr.	.	.
Salix Dornacensis Fliche	.	.	.	.	† Fl. ? L.	.	.	.
Salix spec. nov. Fliche	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Salix spec.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Salicophyllum spec.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Ficus populina Heer	† ? Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus spec.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Cinnamomum lanceolatum H.	† L.	.	.	.	† Fl. Fr. L.	† Fr.	.	† Fl. auch bei Istein.
Cinnamomum Scheuchzeri Heer	† L.	† ? Fl.	† L.	.	† Fl. Fr. L. und Wolfersdorf.	† Fr. L.	.	.
Cinnamomum polymorphum H.	.	† ? Fl.	† A. ? L.	.	A. L.	.	.	.
Cinnam. Rossmaessleri Heer ?	† ? Fl.	.	.	.	.	.	.	† ? Fl.

	Brunstatt.	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Habsheim.	Niederspechbach.	Kleinkems.
Daphnogene Ungeri Heer	† L.	.	.	† ? L.	.	† Fr. L.	.	.
Daphnogene spec.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl. bei Istein.
Laurus primigenia Ung.	† ? L.	.	.	.	.	.	† H. L.	.
Laurineenfrucht ?	.	.	.	† ? L.	.	.	.	.
Benzoin paucinerve Heer	.	.	.	.	.	.	† L.	.
Laurus spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Anoectomeria nana Sap.	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea spec.	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Pterospermites spec. nov.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Ailanthus Foersteri spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Rhus Pyrrhae Ung.	.	.	.	.	.	.	† H.	† Fl. bei Istein.
Dodonaea spec.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Acer trilobatum A. Br.	.	.	.	.	† Fl.	.	.	.
Banisteria alsatica spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Hiraeocarpum parvulum sp. n.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex stenophylla Ung.	† Fl.	.	.	.	† Fl.	.	.	† ? Fl.
Ilex priniformis Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Ilex Delbosi Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Ilex spec.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex spec.	.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Celastrus Ettingshauseni Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Celastrus Pseudo-Ilex Ett.	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Zizyphus tiliaefolius Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Zizyphus protolotus Ung.	† Fl.	.	.	.	.	.	.	† Fl. bei Istein.
Paliurus tenuifolius Heer	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Aralia inquirenda Sap.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Aralia spec.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Nyssa cfr. *europaea* Ung.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Callistemophyllum priscum Ett.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Callistemoph. Mühlenbecki Heer.	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Callistemoph. Mougeoti Heer.	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Eucalyptus oceanica ?	.	.	.	.	.	† Fr.	† ? H.	.
Eugenia spec.	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Myrtus Dianae Heer ?	.	.	.	.	.	.	† ? H.	.
Metrosideros europaea Ett.	.	† Fl.	.	.	.	.	.	.
Pimelea oeningensis Heer	† L.	† Fr.	.	.	.	.	.	.
Eudaphnophyllum parvul. sp. n.	† L.	.	.	.	.	.	.	.

	Brunstatt. (Bornkappel)	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Dornach.	Habsheim.	Niederspechbach.	Kleinkems.
Persoonia Myrtillus Ett. . . .	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Dryandra Schrankii Heer. . .	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Dryandra gracilis Heer. . . .	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Dryandroides hakeaefolia Ung.	.	.	.	.	† Fr.	† Fr.	.	.
Dryandroides lignitum Heer ? .	.	.	.	.	.	.	† ? H.	.
Gervillea minuta Sap. ?	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Gervillea haeringiana Ett. . .	† L.	† ? Fl.	.	.	.	.	.	.
Palacodendron spec.	.	.	.	† Fl.	.	.	.	.
Proteoides longissima Sap. . .	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Proteoides spec.	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
cfr. *Hakea Myrsinites* Ett. . .	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Banksia helvetica Heer	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Embothrium microspermum H.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus alsatica Heer . . .	.	.	.	.	.	.	† H.	.
Cotoneaster obscurata Sap. . .	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Robinia ! Regeli Heer ?	.	.	.	.	† ? Fl.	.	.	.
Cassia ambigua Ung.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Cassia lignitum Ung.	.	.	.	† L.	† Fl.	.	.	.
Cassia Berenices Ung.	.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
cfr. *Podogonium campylocarpum* Heer.	.	† L.	.	.	.	.	.	.
Caesalpinia norica Ung. (?) . .	.	.	.	.	.	.	.	† Fl.
Caesalpinia Haidingeri Heer .	.	.	.	.	.	.	† H.	† Fl.
Caesalpinites spec.	.	.	† Fl.	.	.	.	.	.
Gleditschiacanthus alsaticus spec. nov.	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Acacia sotzkiana Ung.	.	.	.	.	† Fl.	.	.	.
Acacia parschlugiana Ung. . .	† L.	.	.	.	.	.	† H.	.
Acacia Gaudini Heer ?	.	.	.	.	† ? Fl.	.	.	.
Acacia spec. nov. Fliche . . .	† Fl.	.	.	† Fl.	.	.	.	† Fl.
Mimosites haeringianus Ett. .	.	.	.	.	.	.	† H. L.	.
Mimosa spec. nov. Fliche. . .	† Fl.	.	.	.	.	.	.	† Fl. bei Istein.
Leguminosites	† Fl.	.	.	.	.	.	.	.
Leguminosites	† L.	.	.	.	.	.	.	.
Osyris spec. nov. Fliche . . .	† Fl.	.	.	.	.	.	.	† ? Fl.

2. Sympetalae.	Brunstatt (Bornkappel).	Riedisheim.	Rixheim.	Zimmersheim.	Niederspechbach.	Kleinkems.
Vaccinium reticulatum A. Br. . .	† L.	† Fl. L.	.	.	.	.
Vaccinium minutifolium Sap.	† L.	.	.	.	.	.
Erica primigenia Fliche.	.	† Fl.	.	.	.	.
Erica Miegi Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.
Erica spec. nov. Fliche	.	.	.	.	.	† Fl.
Andromeda revoluta A. Br.	† L.	† Fl. ? L.	.	.	.	.
Andromeda cfr. *protogaea* Ung.	† Fl.	† L.	.	.	.	.
Andromeda subprotogaea Sap.	.	† Fl.	.	.	.	.
Andromeda macilenta Sap.	.	† Fl.	.	.	.	.
Andromeda cfr. *vaccinifolia* Ung.	† L.	.	.	.	.	.
Rhododendron spec. nov. Fliche	.	.	.	.	.	† Fl.
cfr. *Myrsine recuperata* Sap.	† L.	.	.	.	.	.
Diospyros brachysepala A. Br.	† Fl.	† Fl.	.	.	† H.	† Fl. bis Istein.
Diospyros alsatica Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.
cfr. *Diospyros praecursor* Sap.	† L.	.	.	.	.	.
Symplocos gregaria A. Br.	† L.	.	.	.	.	.
Symplocos subsavinensis Fliche.	† Fl.	.	.	.	.	.
Echitonium Sophiae O. Web.	.	† Fl.	† Fl.	† ? L.	† H. L.	.
Apocynophyllum spec.	† L.	.	.	.	.	.
Apocynophyllum spec. (cfr. *Lomatia firma* H.)	† L.	.	.	.	.	.
Acerates veterana Heer	† Fr.	† Fr.	.	.	.	.
Acerates ? spec.	.	.	.	.	.	† Fl.
Porana oeningensis Heer	† L.	.	.	.	.	.
Cypselites Miegi Fliche	.	† Fl.	.	.	.	.
Cypselites ?.	† L.	.	.	.	.	.
Phyllites Buchingeri Heer.	.	.	.	.	† H.	.

Vorstehendes Verzeichniss enthält eine sehr viel grössere Anzahl Formen als im Abschnitt II von mir beschrieben sind. Eine aufmerksame Durchsicht lehrt indessen, dass wesentlich andere Typen nicht hinzugekommen sind; es sind zumeist nur die schon in meinem Verzeichniss, Abschnitt I, aufgezählten Gattungen durch einige Arten mehr als dort vertreten. Der im Abschnitt I skizzirte Gesammtcharakter der Oligocänflora Mülhausens wird jedenfalls dadurch nicht weiter alterirt.

Uebrigens wäre es wünschenswerth, wenn auch die von anderen Autoren aus dem Tertiär Mülhausens aufgezählten Pflanzenreste eine durch Abbildungen unterstützte eingehende Beschreibung erfahren möchten, oder wenn das gesammte, hier und da in verschiedenen Sammlungen zerstreute Pflanzenmaterial einmal von einem einzigen Bearbeiter kritisch gesichtet werden möchte.

IV. Alphabetisches Verzeichniss

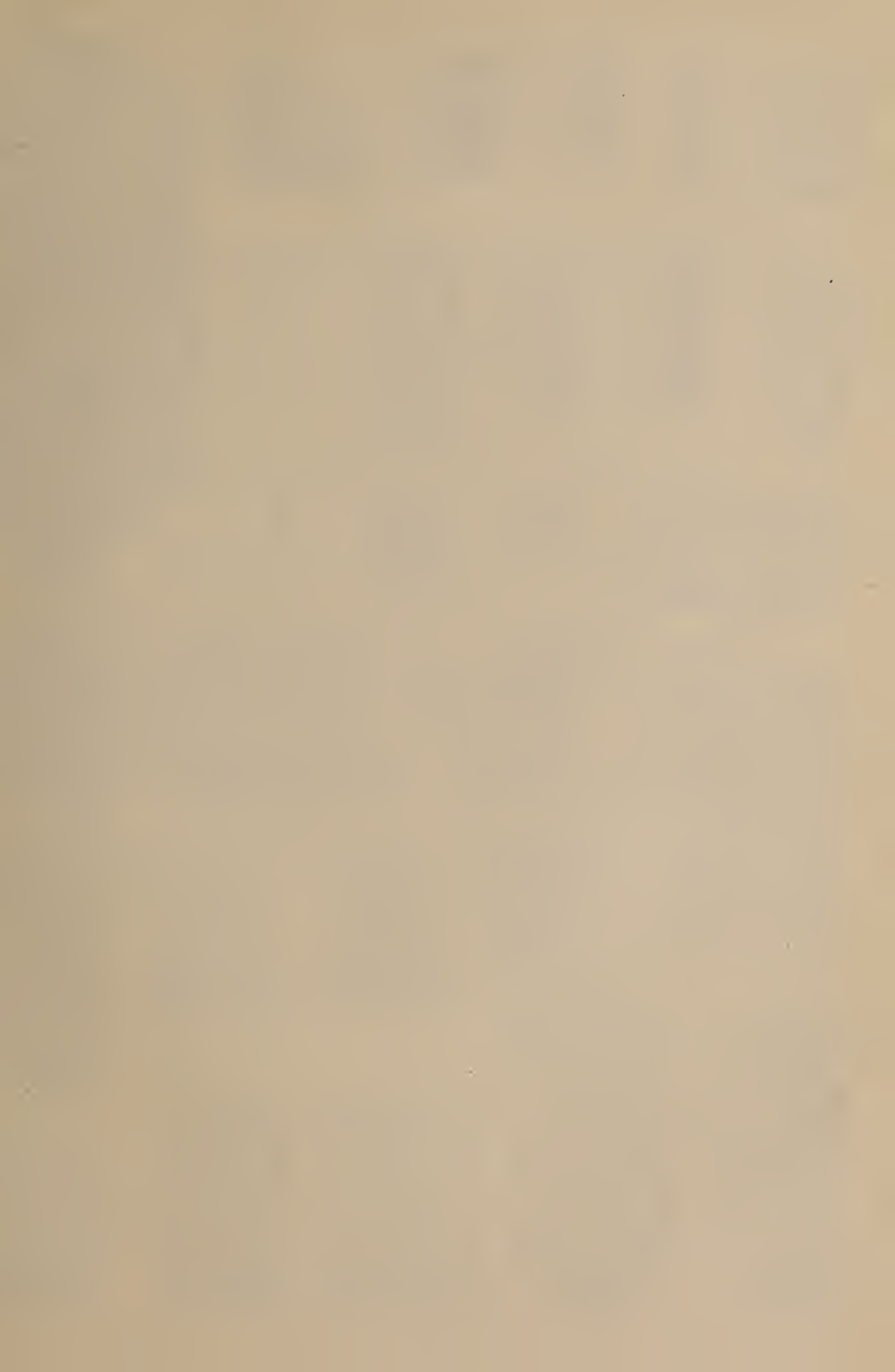
der beschriebenen Arten.

Inhaltsverzeichniss.

Berichtigung.

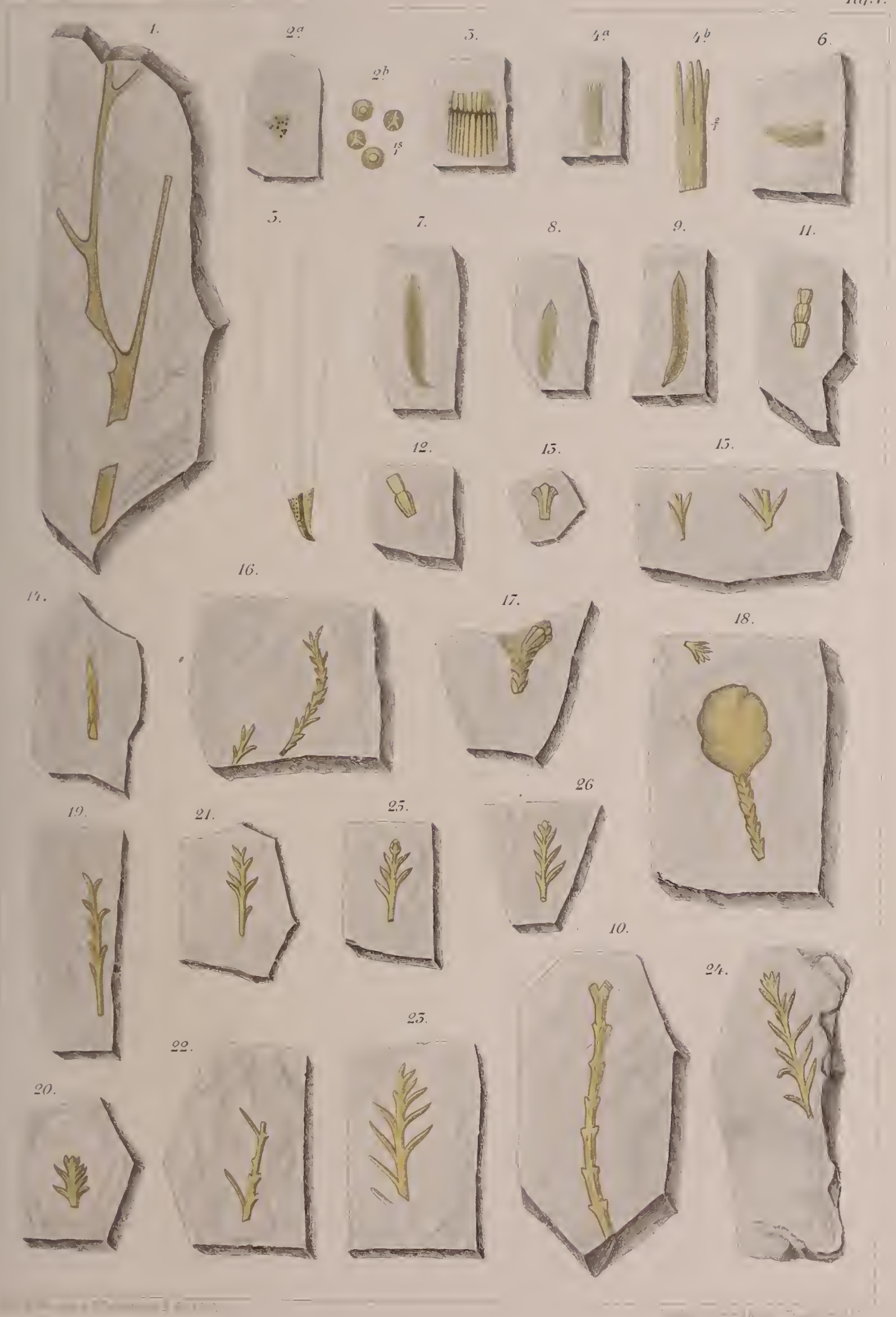
S. 67 [257], Zeile 8 v. ob. lies *Cyperacites* statt *Cypracites*.





Tafel V. Brunstatt.

Fig. 1. Thallusbruchstück einer Meeresalge, Fucacee? ($^1/_1$). S. [226].
Fig. 2 *a*. *Xylomites* spec. auf einem unbestimmbaren Blattrest ($^1/_1$).
Fig. 2 *b*. Dasselbe vergrössert ($^{15}/_1$). Seite [228].
Fig. 3. *Equisetum*, Stengelbruchstück ($^1/_1$). Seite [229].
Fig. 4 *a*. *Equisetum*, Blattscheide ($^1/_1$); 4 *b*. Vergrössert ($^2/_1$). S. [229].
Fig. 5. cfr. *Oleandra angustifolia* Friedr. Basaler Theil des Blattes mit Sori (?) ($^1/_1$). Seite [229].
Fig. 6. *Filicites* spec. Stück einer Blattfieder ($^1/_1$). Seite [230].
Fig. 7, 8. *Cephalotaxites alsaticus* spec. nov. Blattfieder von der Unterseite ($^1/_1$). Seite [231].
Fig. 9. *Taxites* spec. Einzelnes Blatt ($^1/_1$). Seite [235].
Fig. 10. *Callitris Brongniarti* Endl. Bruchstück eines Zweiges im Hohldruck ($^1/_1$). Seite [236].
Fig. 11—13. *Libocedrus salicornioides* Heer. Internodialglieder zu dreien, zweien im Zusammenhange und einzeln ($^1/_1$). S. [237].
Fig. 14—16. Zweigstücke mit schuppen- u. nadelförmigen Blättern von *Glyptostrobus europaeus* Heer ($^1/_1$). Seite [238].
Fig. 17. Bruchstück eines Zapfens derselben Art; die Umrisse der sichtbaren Schuppe sind kräftiger gezeichnet, als sie in Wirklichkeit erscheinen ($^1/_1$). Seite [238].
Fig. 18. Hohldruck eines Zapfens derselben Art, Schuppen nicht erkennbar ($^1/_1$). Seite [238].
Fig. 19—24. *Glyptostrobus europaeus* Heer var. Ungeri Zweigbruchstücke ($^1/_1$). Seite [239].
(24 nach einer photographischen Aufnahme.)
Fig. 25, 26. Zweigspitzen mit männlichen Blüten derselben Art ($^1/_1$). Seite [239].



BRUNSTATT





Tafel VI. Brunstatt.

Fig. 1. *Sequoia Langsdorfii* Heer. Stück eines Zapfens ($^1/_1$). Seite 240.

Fig. 2, 3. Zwei Nadelblätter derselben Art ($^1/_1$). Seite [240].

Fig. 4—7 Nadelblätter, welche mit einiger Reserve zu derselben Art gestellt sind ($^1/_1$). Seite [241].

Fig. 8. *Sequoia Couttsiae* Heer. Zweig mit knospenartiger Bildung, vielleicht einer männlichen Blüte, an der Spitze ($^1/_1$). Seite 241.

Fig. 9—12. Mit Schuppenblättern bedeckte Zweigstücke verschiedenen Alters derselben Art; 11 *b*. Ein Same der gleichen Art ($^1/_1$). Seite [241].

Fig. 13. *Sequoia* spec. Nadel ($^1/_1$). Seite [241].

Fig. 14—19. Verschiedene Nadelblätter, welche zu *Picea* sectio *Omorica* gehören ($^1/_1$); 15 *b*, 17 *b*, 18 *b* vergrössert ($^2/_1$). Seite 243.

Fig. 20. *Tsugites Brunstattensis* spec. nov. ($^1/_1$); 19 *b* vergrössert ($^3/_1$). Seite [248].

Fig. 21, 22. Nicht näher bestimmbare Coniferennadeln ($^1/_1$). S. [251].

Fig. 23. *Rhizocaulon* spec. Zusammengedrücktes Stammstück, *a*. Internodialgrenze, *b*. Narben, die Ursprungstellen der Luftwurzeln ($^1/_1$). Seite [258].

(Nach einer photographischen Aufnahme.)


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
13.a
13.b
15.
16.
17.a
17.b
18.a
18.b
19.
20.a
20.b
21.
22.
23.
a
b

BRUNSTATT





Tafel VII. Brunstatt.

Sabalites Foersteri spec. nov. Blattwedel ($^1/_1$). Seite [253].



BRUNSTATT





Tafel VIII. Brunstatt.

Fig. 1*a*. *Typha Brunstattensis* spec. nov. Blattfragment ($^1/_1$); 1*b*. Ein Stück der Oberfläche vergrössert ($^3/_1$). Seite [254].

Fig. 2*a*. *Cyper(ac)ites margarum* Heer. Frucht ($^1/_1$); 2*b* vergrössert ($^2/_1$). Seite [256].

Fig. 3. *Cyperacites* spec. Blattstück ($^1/_1$). Seite [257].

Fig. 4. *Cyperacites* spec. Blattreste ($^1/_1$). Seite [257].

Fig. 5—7*a*. *Graminophyllum angustum* Heer. spec. Blattreste ($^1/_1$). Seite [261].

Fig. 8. *Graminophyllum anisonerve* spec. nov. Blattstück ($^1/_1$); 8*b* vergrössert ($^2/_1$). Seite [262].

Fig. 9, 10. *Phragmites oeningensis* A. Br. Blattreste ($^1/_1$); 9*b*, 10*b* vergrössert ($^4/_1$). Seite [262].

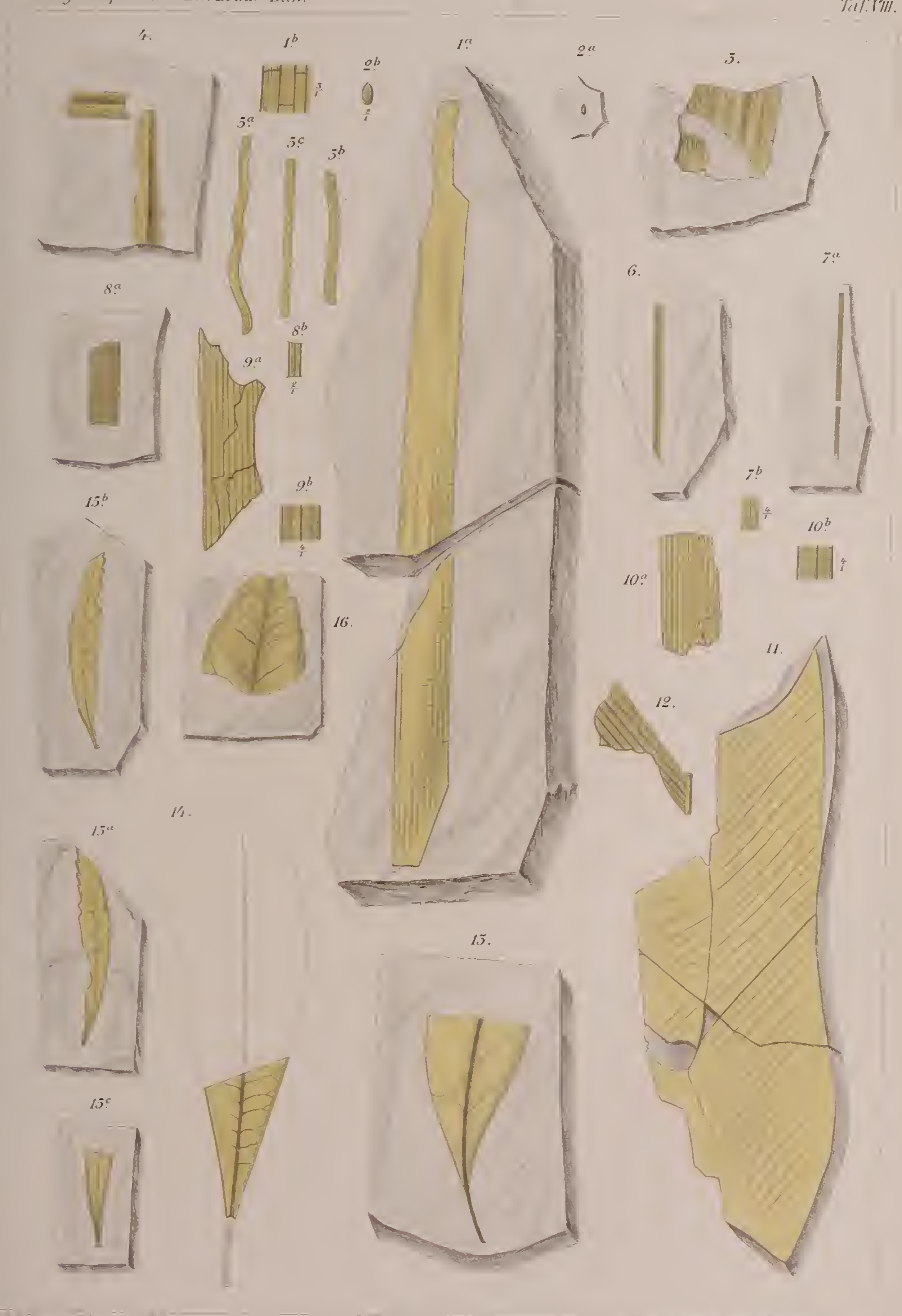
Fig. 11, 12. cfr. *Zingiberites multinervis* Heer. Blattstücke ($^1/_1$). Seite [263].

Fig. 13. *Myrica salicina* Unger. Untere Blatthälfte ($^1/_1$). S. [264.]

Fig. 14. cfr. *Myrica (Dryandroides) laevigata* Heer. spec. Blattbasis ($^1/_1$). Seite [265].

Fig. 15. *Myricophyllum Brunstattense* spec. nov. ($^1/_1$). Seite [266].

Fig. 16. *Myricophyllum* spec. Blattspitze ($^1/_1$). Seite [267].


4.
1b
2b
1a
2a
3.
5a
5c
5b
6.
7a
8a
9a
8b
9b
7b
10b
13b
16.
10a
11.
12.
14.
15a
13.
15c

BRUNSTATT





Tafel IX. Brunstatt.

Fig. 1, 2. *Populus* spec. Blattreste ($^1/_1$). Seite [268].
Fig. 3. Eine aufgesprungene Kapselfrucht von *Populus* ($^1/_1$). S. [268].
Fig. 4. *Salix elongata* WEB. Blatt ($^1/_1$). Seite [269].
Fig. 5. *Salicophyllum* spec. Blattrest ($^1/_1$). Seite [270].
Fig. 6, 7. *Cinnamomum* cfr. *lanceolatum* HEER. Blattstücke ($^1/_1$). Seite [270].
Fig. 8—10. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER. Blattstücke ($^1/_1$) S. [271].
Fig. 11. *Daphnogene Ungeri* HEER. Blattrest ($^1/_1$). Seite [273].
Fig. 12. cfr. *Laurus primigenia* UNG. Blattstück ($^1/_1$). Seite [273].
Fig. 13. *Laurophyllum* spec. Blattrest ($^1/_1$). Seite [274].
Fig. 14. *Ailanthus Foersteri* spec. nov. Flügelfrucht ($^1/_1$). Seite [275].
Fig. 15. *Banisteria alsatica* spec. nov. Flügelfrucht ($^1/_1$). Seite [276].
Fig. 16. *Hiraeocarpum parvulum* spec. nov. Flügelfrucht ($^1/_1$); 16*b* vergrössert ($^3/_1$). Seite [276].
Fig. 17. *Ilex* spec. Blattstück ($^1/_1$). Seite [278.]
Fig. 18. *Nyssa* cfr. *europaea* UNG. Frucht ($^1/_1$); 18 *b* vergrössert ($^2/_1$). Seite [279].
Fig. 19. *Callistemophyllum priscum* SAP. Blatt ($^1/_1$). Seite [280].
Fig. 20. *Pimelea oeningensis* HEER. Blatt ($^1/_1$). Seite [281].
Fig. 21. *Eudaphnophyllum parvulum* spec. nov. Blatt ($^1/_1$). S. [282].
Fig. 22. *Persoonia Myrtillus* ETT. Frucht; 22 *b* vergrössert ($^3/_1$). Seite [283].
Fig. 23. Blattrest derselben Art angehörig ($^1/_1$). Seite [283].
Fig. 24, 25. *Grevillea haeringiana* ETT. Blattstück ($^1/_1$). Seite [283].


1
4.
3.
2.
5.
6.
9.
10.
8.
7.
12.
11.
16.b
3/1
13.
16.a
15.
18.b
18.a
14.
17.
25.
19.
24.
21.
20.
23.
22.a
22.b
3/1

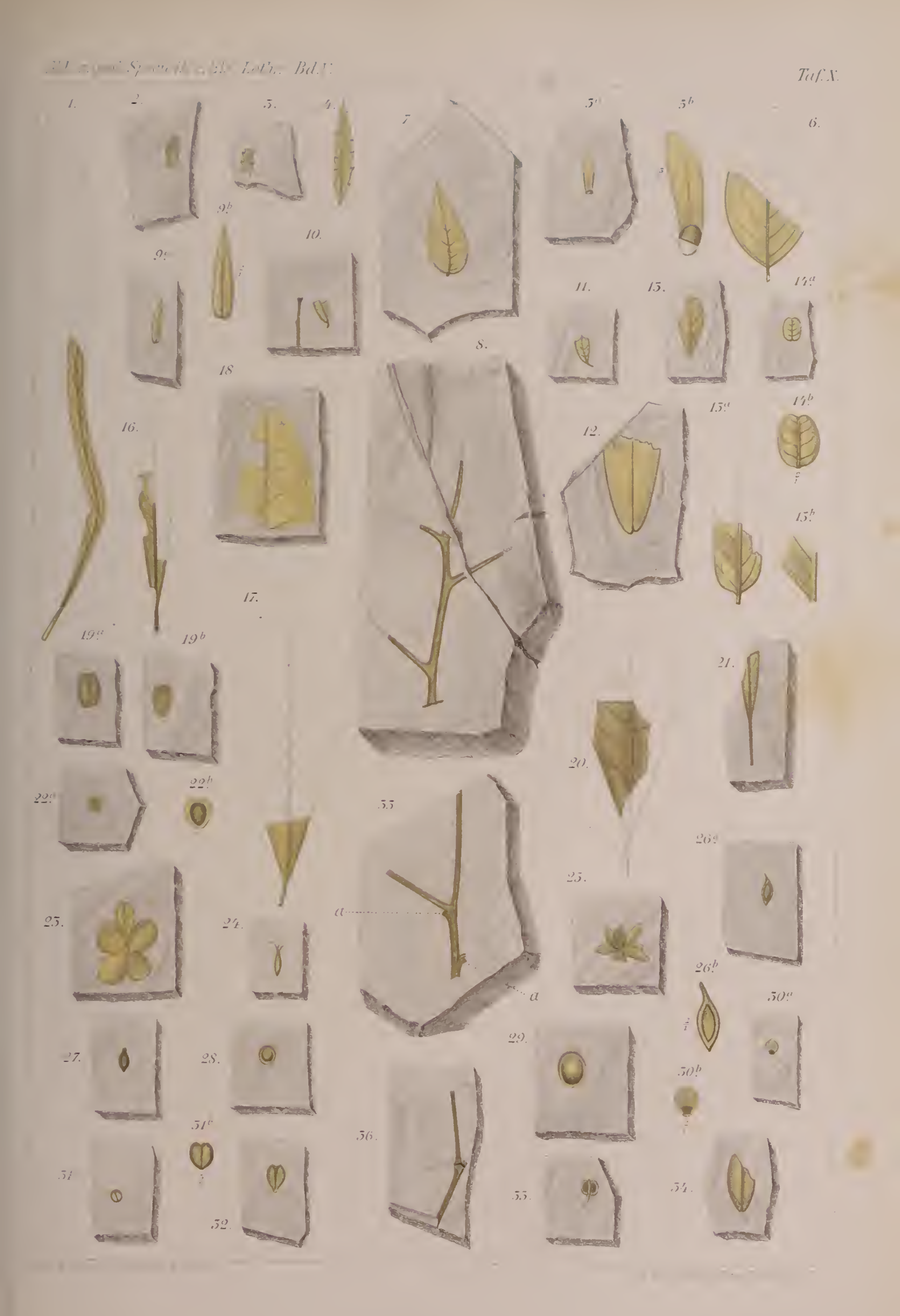
BRUNSTATT





Tafel X. Brunstatt.

Fig. 1. *Proteoides longissima* SAP. Untere Hälfte eines Blattes ($^1/_1$). Seite [284].
Fig. 2, 3. cfr. *Hakea Myrsinites* ETT. Blattbruchstücke ($^1/_1$). S. [285].
Fig. 4. Ein Blatt derselben Art von Haering in Tirol.
Fig. 5*a*. *Embothrium microspermum* HEER. ($^1/_1$); 5*b*. Dasselbe vergrössert ($^3/_1$). Seite [286].
Fig. 6. *Cotoneaster obscurata* SAP. Untere Blatthälfte ($^1/_1$). S. [287].
Fig. 7. *Cassia ambigua* UNG. Fiederblättchen ($^1/_1$). Seite [288].
Fig. 8. *Gleditschiacanthus alsaticus* spec. nov. Verzweigter Dorn ($^1/_1$). Seite [288].
Fig. 9*a*. *Acacia parschlugiana* UNG. Fiederblättchen ($^1/_1$); 9*b*. Dasselbe vergrössert ($^2/_1$). Seite [289].
Fig. 10—12. *Leguminosites*. Verschiedene Blattformen von Leguminosencharakter ($^1/_1$). Seite [289].
Fig. 13. *Vaccinium reticulatum* A. BR. Blatt ($^1/_1$). Seite [291].
Fig. 14*a*. *Vaccinium minutifolium* SAP. Blatt ($^1/_1$); 14*b*. Dasselbe vergrössert ($^2/_1$). Seite [292].
Fig. 15*a*. *Andromeda vaccinifolia* UNG. Blattbasis ($^1/_1$); die Seitennerven sind hier stärker gezeichnet, als sie in Wirklichkeit erscheinen. 15*b*. Ein Stück der Blattfläche, stärker vergrössert, zeigt das dichte Netzwerk der feinen Nervillen. Seite [292].
Fig. 16. *Andromeda revoluta* A. BR. Unterer Theil des Blattes ($^1/_1$). Seite [294].
Fig. 17. cfr. *Myrsine recuperata* SAP. Blattbasis ($^1/_1$); Seite [294].
Fig. 18. cfr. *Diospyros praecursor* SAP. Obere Blatthälfte ($^1/_1$). S. [295].
Fig. 19*a*. *Symplocos gregaria* A. BR. Frucht ($^1/_1$); 19*b*. Hohldruck derselben. Seite [296].
Fig. 20. *Apocynophyllum* spec. Blattbruchstück ($^1/_1$). Seite [297].
Fig. 21. *Apocynophyllum* spec. (cfr. *Lomatia firma* HEER.) Blattbasis ($^1/_1$). Seite [297].
Fig. 22*a*. *Acerates veterana* HEER. Same ($^1/_1$); 22*b*. Derselbe vergrössert ($^2/_1$). Seite [293].
Fig. 23. *Porana oeningensis* HEER. Fruchtkelch ($^1/_1$). Seite [293].
Fig. 24. *Cypselites?* Frucht ($^1/_1$). Seite [300].
Fig. 25. Unbestimmbare Blüte ($^1/_1$). Seite [301].
Fig. 26—33. Unbestimmbare Früchte resp. Samen ($^1/_1$). Seite [302].
Fig. 34. Unbestimmbares Blatt ($^1/_1$). Seite [305].
Fig. 35, 36. Nicht näher bestimmbare Zweigstücke ($^1/_1$); *a*. Blattnarbe ($^1/_1$). Seite [306].



BRUNSTATT





Tafel XI.

Riedisheim.

Fig. 1 *a*. *Typha latissima* A. Br. Blattbruchstücke ($^{1}/_{1}$); 1 *b*. Stück der Oberfläche vergrössert ($^{4}/_{1}$). Seite [309].

Fig. 2 a. *Sparganium Riedisheimense* spec. nov. Blattbruchstück ($^{1}/_{1}$); 2 *b*. Ein Stück der Oberfläche viermal vergrössert. S. [310].

Fig. 3 *a*. *Carex tertiaria* Heer. Frucht; 3 *b*. Dieselbe vergrössert ($^{2}/_{1}$). Seite [311].

Fig. 4—6. Nicht näher bestimmbare Blattreste von Gramineencharakter (Fig. 4), resp. Cyperaceencharakter (Fig. 5, 6). ($^{1}/_{1}$). Seite [312].

Fig. 7. cfr. *Podogonium campylocarpum* Heer. Hohldruck der Frucht ($^{1}/_{1}$). Seite [312].

Fig. 8. cfr. *Vaccinium reticulatum* A. Br. Blattbasis ($^{1}/_{1}$). S. [313].

Fig. 9, 10. *Andromeda revoluta* A. Br. Blatt ($^{1}/_{1}$). Seite [314].

Rixheim.

Fig. 11. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer. Blatt ($^{1}/_{1}$). Seite [315].

Fig. 12. cfr. *Cinnamomum polymorphum* Heer. Blattbruchstück mit Drüsen (*a*) in den Achseln der Seitennerven ($^{1}/_{1}$). Seite [316].

Zimmersheim.

Fig. 13 *a*. *Equisetum gracillimum* spec. nov. ($^{1}/_{1}$); 13 *b*. Ein Internodium vergrössert ($^{3}/_{1}$). Seite [318].

Fig. 14. cfr. *Podocarpus eocenica* Ung. Blattbruchstücke ($^{1}/_{1}$). Seite [319].

Fig. 15, 19 *a*. *Glyptostrobus europaeus* Heer. var. *Ungeri*. Beblätterte Zweigstücke ($^{1}/_{1}$). Seite [319].

Fig. 16 *a*. *Pinus* cfr. *hepios* Ung. Einzelne Nadel; 16 *b*. Ein Stück der Oberfläche, vergrössert ($^{4}/_{1}$), lässt die Anordnung der Stomatien erkennen. Seite [320].

Fig. 17 *a*, 18 *a*. *Phragmites oeningensis* A. Br. Blattbruchstücke ($^{1}/_{1}$); 17 *b*, 18 *b*. Stücke der Oberfläche vergrössert ($^{4}/_{1}$). S. [321].

Fig. 19 *b*. cfr. *Salix angusta* A. Br. Blattbruchstück ($^{1}/_{1}$). S. [321].

Fig. 19 c. *Cassia lignitum* Ung. Fiederblättchen ($^{1}/_{1}$). Seite [323].

Fig. 20. cfr. *Daphnogene Ungeri* Heer. Blattbruchstück ($^{1}/_{1}$). Seite [322].

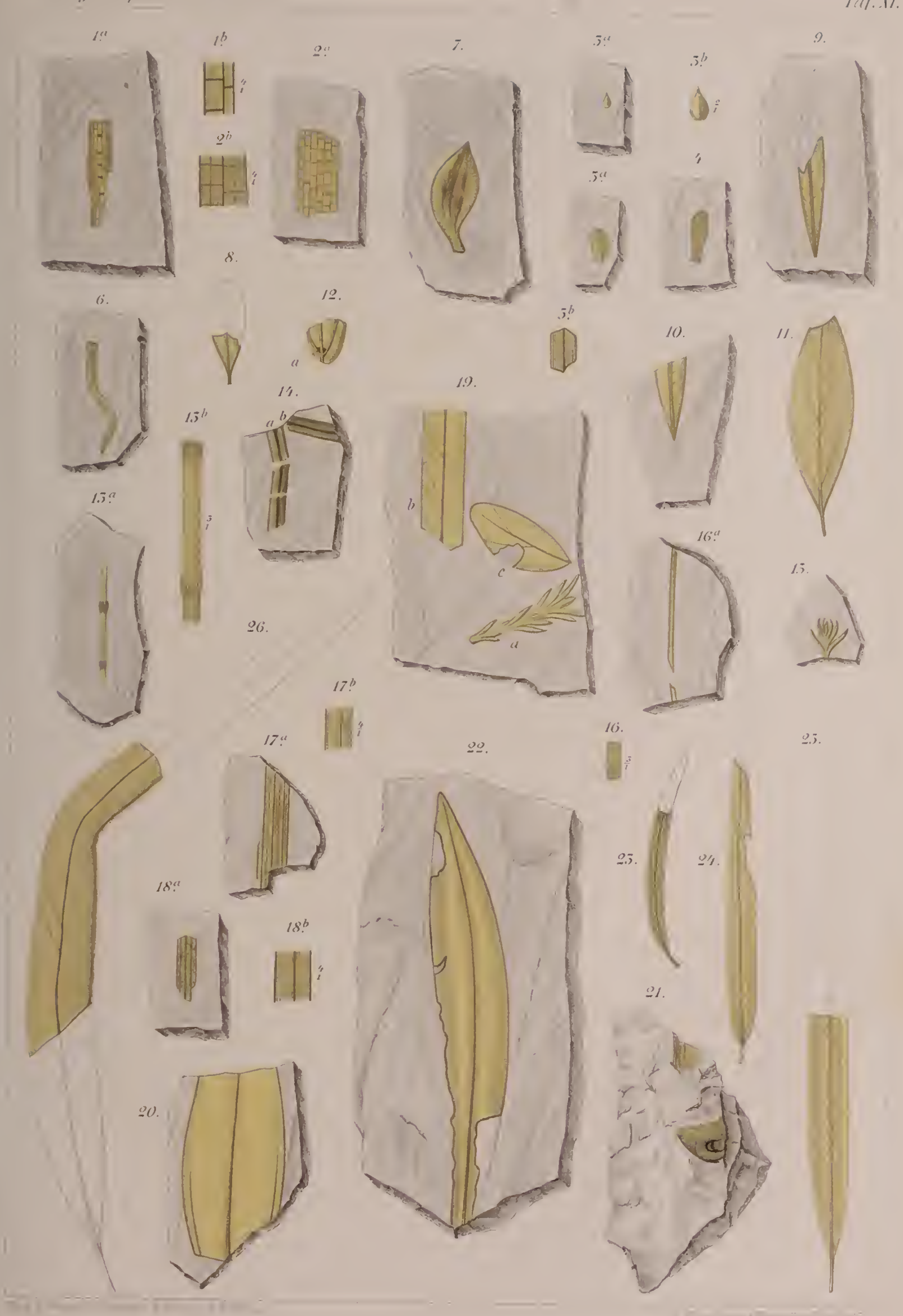
Fig. 21. Laurineenfrucht? ($^{1}/_{1}$). Seite [322].

Dornach.

Fig. 22, 23. *Podocarpus eocenica* Ung. Zwei fast vollständige Blätter ($^{1}/_{1}$). Seite [326].

Fig. 24. *Salix angusta* A. Br. Blatt ($^{1}/_{1}$). Seite [327].

Fig. 25, 26. cfr. *Salix Dornacensis* Fliche. Blattbruchstücke ($^{1}/_{1}$). Seite [327].



RIEDISHEIM, FIG. 1-10. RIXHEIM, FIG. 11, 12. ZIMMERSHEIM, FIG. 13-21. DORNACH. FIG. 22-26.





Tafel XII.

Dornach.

Fig. 1, 2. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER. Fast vollständig erhaltene Blätter ($^1/_1$). Seite [328].

Fig. 3—5. *Cinnamomum lanceolatum* HEER. Blätter, darunter zwei auffallend schmale Formen (Fig. 4, 5) ($^1/_1$). Seite [329].

Fig. 6. *Cinnamomum polymorphum* HEER. Fast vollständiges Blatt ($^1/_1$). Seite [329].

Habsheim.

Fig. 7. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER. Zerbrochenes Blatt ($^1/_1$). Seite [330].

Fig. 8. *Daphnogene Ungeri* HEER. Untere Blatthälfte ($^1/_1$). S. [331].

Fig. 9. Unbestimmbarer Blattrest ($^1/_1$). Seite [331].

Nieder-Spechbach.

Fig. 10 *a*. *Cyper(ac)ites paucinervis* HEER. Blattfragment ($^1/_1$); 10 *b*. Ein Theil desselben vergrössert ($^4/_1$). Seite [334].

Fig. 11. *Cyperacites* spec. Blattstück ($^1/_1$). Seite [334].

Fig. 12. *Benzoin paucinerve* HEER. Vollständiges Blatt ($^1/_1$). S. [335].

Fig. 13. *Laurus primigenia* UNG. Blattbruchstück ($^1/_1$). Seite [336].

Fig. 14. *Mimosites haeringianus* ETT. Fiederblättchen ($^1/_1$). S. [336].

Fig. 15. cfr. *Echitonium Sophiae* O. WEB. Blattbruchstück ($^1/_1$). Seite [337].



DORNACH, HABSHEIM, NIEDER-SPECHBACH
FIG. 1-6. FIG. 7-9 FIG. 10-15.





Tafel XIII.

Kleinkems in Baden.

Fig. 1. *Palmophyllum.* Bruchstück einer Blattfieder? *a.* Längsrinnen, welche die ehemalige Längsfaltung des Blattes andeuten; *b.* Erhaltene Randpartie $({}^1/_1)$. Seite [339].

Fig. 2. *Cinnamomum* spec. Blattbruchstück $({}^1/_1)$. Seite [341].

Fig. 3. *Andromeda* cfr. *protogaea* Ung. Blattrest $({}^1/_1)$. Seite [341].

Fig. 4. cfr. *Echitonium Sophiae* O. Web. Blattrest $({}^1/_1)$. Seite [342].

Britzingen in Baden.

Fig. 5. *Callitris Brogniarti* Endl. Hohldruck eines Zweigstückes $({}^1/_1)$. Seite [343].

Fig. 6 *a.* cfr. *Pinus Hampeana* Heer. Ein unvollständig erhaltenes Nadelpaar; 6 *b.* Ein Stück einer Nadel vergr. $({}^1/_1)$. Seite [344].

Fig. 7. *Celastrus Persei* Ung. Zur Hälfte erhaltenes Blatt $({}^1/_1)$. Seite 344.

Kandern in Baden.

Fig. 8. Seitenfieder von *Aspidium?* $({}^1/_1)$. Nach einer Photographie. Seite [345].



KLEIN KEMS, BRITZINGEN u. KANDERN IN BADEN
FIG. 1-4. FIG. 5-7 FIG. 8





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft IV.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. Schultz & Cie.
1895.

DAS FOSSILFÜHRENDE UNTERCARBON AM ÖSTLICHEN ROSSBERGMASSIV IN DEN SÜDVOGESEN.

I.

EINLEITUNG, BESCHREIBUNG DER BRACHIOPODEN-FAUNA.

Von

Dr. A. TORNQUIST

Privatdocent und Assistent am geognostisch-palaeontol. Institut
der Universität zu Strassburg.

MIT DREI LICHTDRUCK-TAFELN.



STRASSBURG,

STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT

vormals R. SCHULTZ & Cie.

1895.



Die vorliegende Abhandlung bildet den ersten Theil einer monographischen Bearbeitung der Untercarbon-Fauna in den Südvogesen.

Der im Folgenden gebrachten Beschreibung der Brachiopoden-Fauna wird die Darstellung der Lamellibranchiaten-, Glossophoren-, Cephalopoden-, Crustaceen-, Echinodermen- und Korallen-Fauna folgen. Von der Flora des Untercarbon im Ober-Elsass, die bereits längst in der ausgezeichneten Monographie von SCHIMPER[1] eine mustergültige Behandlung erfahren hat, konnte abgesehen werden.

Zum Schluss wird eine zusammenfassende Beurtheilung der Gesammtfauna und der einzelnen Fossilschichten erfolgen, wofür zugleich auch eine geologische Aufnahme des Gebietes vorgenommen wurde. Diese, wie die Aufsammlungen wurden in Herbst- und Frühlingswochen der Jahre 1892—94 ausgeführt.

---

1. Les végétaux fossiles du terrain de transition des Vosges. (Terrain de transition des Vosges par J. KŒCHLIN-SCHLUMBERGER et W. PH. SCHIMPER.) Strasbourg 1862.



EINLEITUNG.

Das in der Ueberschrift als östliches Rossbergmassiv zusammengefasste Gebirge ist dadurch ausgezeichnet, dass ihm alle einigermassen ergiebigen Fundpunkte für Untercarbon-Fossilien im Ober-Elsass angehören, und dass auf einem verhältnissmässig wenig ausgedehnten Raum ein sehr umfassendes Profil durch das ober-elsässische Untercarbon entwickelt ist, so dass das gegenseitige Alter der bis jetzt bekannten Fossilschichten auf einer geologischen Karte deutlich zum Ausdruck gebracht werden konnte.

Der Rossberg, dessen östlicher, stellenweise sehr steil abfallender Theil der vorliegenden Untersuchung zu Grunde liegt, ist mit 1191,4 m einer der höchsten Gipfel der Vogesen. Seiner Lage und Gestalt nach ist er nach dem Elsässer Belchen vielleicht der imposanteste Vogesenberg. Er bildet, wie der nördlich gelegene Gebweiler Belchen, die höchste Erhebung einer vom Vogesenkamm deutlich getrennten Gebirgsgruppe, welche ihre Ausläufer nach SO zur Rheinebene hinaussendet. Im Süden hat der Bärenkopf eine ähnliche Lage. Der Rossberg, wie auch der Gebweiler Belchen, liegt der Rheinebene dabei näher, als dem Vogesenkamm, der in SSW-NNO Richtung „über den Elsässer Belchen, die Tête de Drumont, den Gros-Ventron, Rothenbach, Hohneck, die Hautes Chaumes und den Col de Bonhomme

hinzieht, um in dem Knotenpunkt zwischen Markirch, Lubine und Urbeis zu enden[1]". Die gegenseitige Trennung dieser östlich vorgelagerten Gebirgsgruppen ist durch den Verlauf des Dollerthals und Thurthals gegeben. Gemäss der Richtung dieser Flussläufe ist die Hauptausdehnung dieser Gebirgsgruppen eine nordwest-südöstliche.

Von dem Vogesenkamm, der Wasserscheide zwischen Rhein und Mosel, ist die mittlere dieser Querketten, zu welcher der Rossberg gehört, durch eine deutliche Einsattlung (ca. 1070 m) zwischen Rimbachkopf und Rothwasen oberhalb des Sternsees gut getrennt. Sie zerfällt orographisch in drei Bergmassive, in dasjenige des Rimbachkopfes (1194,7 m) im Nordwesten, des Mittelrainkopfes (1100,8 m) und des Rossberges (1191,4 m) im Südosten. Die Grenze zwischen dem Rossbergmassiv und dem Mittelrainkopf liegt an dem Passweg durch den Belackerwald (Passhöhe ca. 950 m).

Die drei genannten Gebirgsgruppen der Südvogesen fallen fast genau mit dem „oberelsässischen Grauwackengebirge" zusammen. Die natürliche Grenze desselben erstreckt sich nur nach Südwesten noch auf französisches Gebiet, von Masmünster nach Champagne, Melisey und Breuchotte östlich Luxeuil[2].

Die Schichten des „Grauwackengebirges" sind ganz vorwiegend carbonen Alters. Sie bilden zusammen mit dem mächtigen Kammgranitmassiv im Norden und Westen den südöstlichen Flügel der mächtigen Südvogesen-Antiklinale, deren Axe mit SW-NO Richtung wohl im Gneissgebiet von Markirch zu suchen ist. Dieser Annahme zufolge müssten wir vornehmlich südwest-

1. H. Rosenbusch: Die Steigerschiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald. Diese Abhandlungen, Band I. Einleitung. S. 79.

2. Auf französischem Gebiet sind bei Plancher-les-Mines im Jahr 1855 von Fournet Untercarbon-Fossilien gefunden worden. *Mém. de l'Acad. de Lyon. Classe des sciences,* t. V. 114. Lyon, 1855.

nordöstliches Streichen der Schichten bei südöstlichem Einfallen antreffen. VAN WERVEKE hat aber bereits erkannt, dass das Streichen der Schichten im Osten des Gebweiler Belchen ein nord-südliches, im Rossbergmassiv ein südsüdwest-nordnordöstliches, am Bärenkopf dagegen ein annähernd west-östliches ist.

Diese Aenderung in der Richtung des Streichens erklärt VAN WERVEKE dadurch, dass er den Gebweiler Belchen für ein grosses Gewölbe ansieht, von dem die Schichten allseitig abfallen. West-östliches Schichtstreichen wie am Bärenkopf ist aber am Rande des französischen Centralplateaus, dessen tektonische Beziehungen zu den Südvogesen bereits in den fünfziger Jahren hervorgehoben sind, in palæozoischen Schichten ebenfalls vorhanden. Ja im Roannais und im Forez herrscht nach JULIEN und LE VERRIER dieses Streichen fast ausnahmslos in den untercarbonen Schiefern und Conglomeraten, wie dies die von letzterem Forscher geologisch aufgenommene Karte bestens zeigt[1]. Diese Richtung scheint also in diesen alten Gebirgsstücken eine nicht untergeordnete Rolle zu spielen[2]. — Demnach wäre das Schichtstreichen von Westen gegen Osten im Bärenkopfzuge kein lokalbeschränktes; es kehrt an verschiedenen Stellen der alten, zur mittleren Carbonzeit gehobenen Falten wieder. Der südliche Theil der Vogesen würde dann gerade eine derartige Stelle des alten Faltengebirges sein, wo die Schichten aus einer west-östlichen

---

1. Die Arbeiten, welche weiterhin angeführt werden, sind in dem unten aufgeführten Literaturverzeichniss mitgetheilt.

2. Wenn man von der vielfach getheilten Ansicht ausgeht, dass die Faciesgrenzen der mesozoischen Schichten in der Nordschweiz, Ostfrankreichs und Süddeutschlands oft den alten, jetzt nur in Bruchstücken erkennbaren, mittelcarbonischen Faltenzügen folgen, so durfte in dem Verlauf dieser Grenzen die Form jener Falten genauer erkannt werden. Ein von Herrn ROLLIER in meiner Arbeit « Macrocephaliten im Terrain à Chailles » (Abhandl. d. Schweiz. palæont. Ges. 1894) mitgetheiltes Kärtchen der Grenzen der Terrain à Chailles-Facies spricht dann besonders klar für eine Abwechselung einer west-süd-westlich ost-nord-östlichen und süd-nördlichen Richtung in dem Verlauf der alten Faltengebirge.

Richtung in Form einer Sigmoïde nach Norden zu in eine süd-nördliche Richtung einlenken, um aber alsbald wieder dem ersteren Verlauf sich nähernd, in eine südwest-nordöstliche Richtung einzubiegen. Das palæozoische Gebirge der Südvogesen verschwindet westlich entlang einer Linie von Bruyères, östlich Épinal, bis Malbehans, südöstlich Luxeuil, unter dem Mantel vorwiegend mesozoischer Gesteine. Rothliegendes, welches dort nur vereinzelt auftritt, bildet dagegen im Süden die regelmässige Bedeckung des palæozoischen Gebirges. Im Osten ist die Begrenzung der Südvogesen eine tektonische. Trias, Jura, ja Tertiärgesteine liegen an Verwerfungen theils direkt an dem alten Gebirgskern, theils in unmittelbarer Nähe desselben.

In das hier behandelte Gebiet greifen aber weder der Kammgranit noch mesozoische oder tertiäre Schichten hinein. Das Gebirge besteht ausschliesslich aus Untercarbongesteinen.

Zu der in dieser Arbeit bezweckten Erörterung der stratigraphischen Verhältnisse des fossilreichen elsässischen Untercarbon konnte die Untersuchung auf folgendes Gebiet beschränkt werden: Der Rossberg kommt westlich nur bis zur mittleren Rossberghütte in Betracht, ausser ihm noch der Thanner Hubel und zwei nach SSO und ONO vorgeschobene Bergrücken, welche am Kehrlenbach endigen. Einerseits ist dies der Riegel, welcher über den Rothhütel, östlich des Rothenbrandes in den Bäselbachberg übergeht und an dem Passweg Oberburbach-Bitschweiler mit dem Hunsrücken zusammenstösst, andererseits der Rücken, welcher sich vom Thanner Hubel nach Weiler hinab erstreckt, auf dessen Kamm der Touristenweg vom St. Amarinerthal auf den Rossberg durch den Kamerswald und über den Stimpfelrain verläuft. Hierzu kommen noch das obere Thal des Burbaches und die Umgebung von Oberburbach, schliesslich noch die rechte Thalseite des Kehrlenbaches, so dass die Umgrenzung des Gebietes ungefähr folgendermassen bezeichnet werden kann: Ober-

burbach — mittlere Rossberghütte — Weiler — Bitschweiler Kuppelthannkopf — Oberburbach.

Die erste eingehendere Gliederung des gesammten Untercarbon der Südvogesen ist von van Werveke im Jahre 1891 vorgenommen worden und im Jahre 1892 in einem „vorläufigen Aufnahmebericht“ veröffentlicht worden. Dieselbe ist im grossen Ganzen auf das gesammte Grauwackengebirge anwendbar; sie hat durch die Resultate, zu denen Le Verrier in dem sehr ähnlich ausgebildeten Untercarbongebiet am östlichen Centralplateau unabhängig davon gelangt ist, alsbald eine Bestätigung gefunden. Im Wesentlichsten ist diese Gliederung aber den Verhältnissen nördlich vom Thurthal angepasst, sodass es sich erklärt, wie im Einzelnen schnell auskeilende Porphyrdecken, lokal auftretende Conglomeratschichten und Thonschieferhorizonte ein so eingehendes Gesammtprofil, selbst auf kleine Entfernungen hin, wie bis zu dem zu behandelnden Gebiet auf der südlichen Thurseite hinüber, mannigfach verändern können.

So erscheint denn die geologische Aufnahme dieses Gebietes und die Erörterung des lokalen Profils für die Betrachtung der fossilen Fauna nothwendig. Der erste Hauptzweck derselben, das Altersverhältniss und den horizontalen Abstand der verschiedenen Fossilschichten zu ermitteln, machte besonders die Feststellung der Lagerung der fossilreichen Schichten am Wege von Oberburbach nach Masmünster, welche bisher noch unentschieden war, erwünscht.



PALAEONTOLOGISCHER THEIL.

Den Haupttheil der Arbeit bildet die Beschreibung der fossilen Fauna der Untercarbon-Schichten.

Das der palaeontologischen Bearbeitung zu Grunde liegende Material ist mir auf folgende Weise zugekommen. Die Fossilien von dem Fundpunkt zwischen Oberburbach und Masmünster gehören grössten Theils der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen an, deren Direktor, Herr Professor Benecke, mir das gesammte Material zur Untersuchung anvertraute. Eine Reihe anderer Fossilien desselben Fundpunktes verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Fabrikanten G. Winckel in Niederburbach, welcher sich seit längerer Zeit um die Aufsammlungen an den Fossilpunkten verdient gemacht hat. Von ebendemselben kamen mir eine Anzahl Fossilien von dem Hohlweg unterhalb der Pütig (La Boutique) zu. Ein anderer Theil der Fossilien von der Pütig entstammt der geologischen Landessammlung und der mir freundlichst überlassenen Sammlung des Herrn Dr. Stuber. Den grössten Theil sammelte ich bei mehrfachen Besuchen selbst. Die reichen Fundstellen vom Hunsrücken sind in der Nähe einer Herrn van Werveke bereits als fossilführend bekannten Lokalität von mir aufgefunden und ausgebeutet worden.

Material.

In den Untercarbon-Schichten der elsässischen Hochvogesen sind zuerst im Jahre 1882 Fossilien gefunden worden. Die

Geschichte dieser Funde wurde bereits von G. Meyer im Jahre 1884 in diesen Abhandlungen ausführlich behandelt.

Literatur.

Die Literatur, welche sich auf Fossilien des Untercarbons der Südvogesen bezieht, ist folgende, wobei die Arbeiten, in denen Fossillisten gegeben wurden, gesperrt gedruckt sind:

1882. Bleicher. Sur la découverte du terrain carbonifère marin en Haute-Alsace. Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences, 13 février und 26 juin 1882.

— Bleicher. Carbonifère marin en Alsace. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér. vol. X, p. 346.

— Bleicher et Mieg. Note sur le carbonifère marin de la Haute-Alsace et ses relations avec le Culm. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér. vol. X, p. 504.

1883. Bleicher et Mieg. Sur le carbonifère marin de la Haute-Alsace. Comptes rendus de l'Acad. d. sciences. 2 janv. 1883.

1884. Bleicher et Mieg. Note sur la paléontologie du terrain carbonifère de la Haute-Alsace. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér. vol. XII, p. 107.

— Meyer. Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Abhandl. zur geol. Specialk. von Els.-Lothr. Band III, S. 75.

1885. Bleicher et Mieg. Note complémentaire. Bull. de la Soc. géol. de France, 3e sér. vol. XIII, p. 413.

1892. van Werveke. Grauwacken-Gebirge im Ober-Elsass. Mitth. der geol. Landesanst. von Els.-Lothr. Band III, S. XIV.

1893. Mieg. Sur la découverte du carbonifère marin dans la vallée de Saint-Amarin (Haute-Alsace). Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 24 avril 1893.

— Tornquist. Vorläufige Mittheilung über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass. Mitth. der geol. Landesanst. von Els.-Lothr. Band IV, Heft 2, S. 97.

— van Werveke. Bericht, ebenda, S. 79.

— van Werveke. Mitth. der Philomath. Ges. II. Heft, S. 24.

1894. van Werveke. Bericht, Mittheil. der geol. Landesanst. von Els.-Lothr. Band IV, Heft 3, S. XLV.

Bisherige Funde.

Meyer nahm eine Bestimmung der in der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen befindlichen Fossilien vor; die von ihm aufgestellte Fossilliste ist aber vielfach zu berichtigen und nunmehr sehr zu vervollständigen. Ausführlicher ist die Liste, welche Bleicher und Mieg in demselben Jahre mittheilten.

Es handelt sich hierbei in erster Linie um zwei Aufschlüsse, einen am westlichen Ausgang des Dorfes Oberburbach nach Masmünster und um einen solchen im Hohlwege unterhalb der Ferme Pütig.

Meyer kennt vom Aufschluss am Wege nach Masmünster:

Verschiedene unbestimmbare Pflanzenreste.
Productus cora d'Orb.
Chonetes papilionacea Phill.
Spirifer ovalis Sow.
— *bisulcatus* Sow.
— cf. *laminosus* (?) M'Coy.
Conocardium alaeforme Sow.
cf. *Solen siliquoides* de Kon.
Zahlreiche Gastropoden, darunter:
Naticopsis sp.
Bellerophon sp.

Bleicher und Mieg gaben folgende Fossilliste:

Goniatites sphaericus Mart.
Straparollus Dionysii D. de Mont.
Tychonia Omaliana de Kon.
Macrochilina Newberryi ? Stefens.
— aff. *ventricosa* de Kon.
Worthenia aff. *Waageni* de Kon.
Platychisma glabrata de Kon.
Ptychomphalus sulcifer de Kon.
— aff. *variatus* de Kon.

Ptychomphalus aff. *glans* DE KON.
Baylea spirata DE KON.
Phancrotinus nudus SOW.
Loxonema aff. *priscum* ? GF.
Murchisonia amœna ? DE KON.
Naticopsis planispira PHILL.
— *Sturii* DE KON.
— *elegans* DE KON.
Turbinilopsis Hocninghausianus DE KON.
— nov. sp.
Entalis ingens ? DE KON.
— *acumen* ? DE KON.
Chonctes papilionacea PHILL.
— aff. *Dalmaniana* DE KON.
Atrypa sp.
Spirifer lineatus MART.
— *glaber* MART.
— sp.
Orthis resupinata. MART.
Productus cora D'ORB.
— *scabriculus* SOW.
— *semireticulatus* MART.
Orthothctes crcnistria PHILL.
Conocardium alaeforme SOW.
Isocardia (Edmondia) unioniformis ? DE KON.
Nucula aff. *Palmae* SOW.
Aviculopecten variabilis M'COY.
— aff. *spinulosus* M'COY.
— *lunulatus* ? DE KON.
— *hemisphaericus* ? DE KON.
— nov. sp.
Pecten variabilis M'COY.

Von dem Fundpunkt unterhalb der Ferme Pütig, am nördlichen Ausgang von Oberburbach gibt Meyer folgende Fossilien an:

Triphyllopteris collombiana Schimp.
Tetracorallen.
Productus semircticulatus de Kon.
— *cora* d'Orb.
Chonctes Buchiana M'Coy.
— *Laguessiana* de Kon.
Pecten densistria Sdb.
— cf. *grandacvus* ? Gdf.
Posidonomya sp.
cf. *Tellinomya rectangularis* M'Coy.
cf. *Hyolithes* sp.
Phillipsia sp.

Bleicher und Mieg kennen von dieser Lokalität:

Cythere (*Cypridina*) *inornata* ? M'Coy.
Nautilus sulcatus Sow.
Euomphalus pentagonalis ? Phill.
Bucania textilis de Kon.
Naticopsis elegans de Kon.
Macrochilina aff. *monodontiformis* de Kon.
Raphistoma junior de Kon.
Phymatifer pugilis Phill.
Loxonema pulcherrimum M'Coy.
Murchisonia nana de Kon.
Capulus Oehlerti de Kon.
Entalis cyrtoceratoïdes de Kon.
Chonetes tuberculata ? M'Coy.
Productus giganteus Mart.
— *giganteus* var. hemiphaericus Sow.

Productus cora D'ORB.
— *fimbriatus* SOW.
— *undatus* DEFRANCE.
— aff. *rugatus* PHILL.
— *semirceticulatus* MART. var. Martini.
Orthis resupinata MART.
Orthothetes crenistria PHILL.
Spirifer duplicicosta PHILL.
— *bisulcatus* SOW. Uebergang zu *trigonalis*.
Spiriferina insculpta PHILL.
Rhynchonella pugnus MART.
— *pleurodon* PHILL.
Aviculopecten semicircularis M'COY.
— aff. *dissimilis* M'COY.
— *Sowerbyi* M'COY.
— *tumidus* ? DE KON.
— aff. *spinulosus* M'COY.
— *knockoniensis* ? M'COY.
— *rugulosus* ? M'COY.
— nov. sp.
Schizodus nuculoïdes DE KON.
Palæarca squamosa ? DE KON.
— aff. *costellata* M'COY.
Cardiomorpha nov. sp.
— *sulcata* DE KON.
Tellinomya nov. sp.
Edmondia nov. sp.
Mytilus (*Modiola*) aff. *ungaloba* M'COY.
Monticulipora tumida DE KON.
Phillipsia Eichwaldi v. MOELL.
Orthoceras aff. *neglectum* DE KON.
Fenestella, *Zaphrentis*, *Axophyllum*.

Palaechinus ellipticus M'Coy.
Cidaris sp.

Ausserdem gibt Meyer spärliche Fossilreste an einigen anderen Stellen in der nächsten Umgebung von Oberburbach an. „Etwas oberhalb der Ferme La Boutique, dieser gegenüber, auf der rechten Thalseite, befindet sich eine Höhle in Kieselgestein; hier kommen Korallen und *Productus semireticulatus* (richtiger *Productus burbachianus* nov. sp.) vor." Bleicher und Mieg hatten dort bereits Korallen entdeckt. Oberhalb der Höhle fand Meyer ferner *Productus cora* und *Chonetes papilionacea* in einem Block harter Grauwacke. Ferner erkannte Meyer nordwestlich der Kirche von Ober-Burbach in schwarzen Schiefern Pflanzen und Gastropoden. Ein weiterer Fundpunkt wird von ihm südlich vom Hunsrückenpass angegeben, über welchen der Fusspfad von Oberburbach nach Bitschweiler führt. van Werveke stellte ferner etwas abseits unseres Gebietes bei der Ruine Freundstein, nördlich Bitschweiler, östlich Goldbach, Anzeichen von Fossilführung fest und an dem Thalweg, welcher von dem obenerwähnten Hunsrückenpass direkt nach Bitschweiler hinabführt. Besser erhaltene Fossilien wurden von Mieg dann bei Weiler, an der südlichen Seite der Eisenbahn, ungefähr 6 m vom Ausgang des zweiten Tunnels hinter dem Bahnhof Weiler angetroffen. Es gelang demselben, dort folgende Formen aufzufinden:

Goniatites sphaericus Mart.
Raphistoma junior de Kon.
Euomphalus pentagonalis ? Phill.
Entalis ingens ? de Kon.
— *acumen* ? de Kon.
Productus semireticulatus Mart.
Aviculopecten aff. *spinulosus* M'Coy.

Aviculopecten knockoniensis ? M'Coy.
— *Sowerbyi* ? M'Coy.
Modiola aff. *ungaloba* M'Coy.
Mytilus sp.
Cardiomorpha sp.

Neue Funde.

Eine weitere Lokalität mit gut erhaltenen Untercarbon-Fossilien wurde von mir ebenfalls in der Nähe des Hunsrückenpasses, im NNW desselben, entdeckt an dem derzeit ausgebesserten Zickzackweg, welcher nach Bitschweiler ins Thal führt, ungefähr in einer Höhe von 700 m, an zwei etwa 150 m von einander entfernten Aufschlüssen. Die hier gefundene Fauna zeichnet sich aus durch zahlreiche, sehr schön erhaltene Brachiopoden, welche weniger verdrückt sind als unterhalb der Pütig, ferner durch die Häufigkeit von Echinodermenresten. Die Fauna ist im Uebrigen in Bezug auf die Anzahl der Arten ärmer als diejenige von der Pütig.

Als weitere fossilführende Bänke sind mir kieselige Schiefer, oberhalb Allenburn bei Bitschweiler bekannt geworden. Dort fand ich zwischen Grauwacken und Conglomeraten an der linken Seite des Baches, welcher die Matte oberhalb Allenburn durchfliesst, im festen Gestein:

Aviculopecten sp.
Pleurotomaria sp.

Voltz[1] giebt von einem wohl viel höher gelegenen Punkte bei Allenburn derben Kalkstein an. Dieser ist wohl sicher mit den von van Werveke aufgefundenen, oben im Kamerswald befindlichen, kieselreichen Crinoidenkalken identisch, welche dort aus weichen Schiefern ausgewittert sind und heute noch in grosser Anzahl zerstreut umherliegen.

---

1. J. F. Aufschlager. Das Elsass. Supplement. Strassburg. 1828, S. 13.

In den gleichen Schichten, wie am Hunsrücken fand ich ferner ganz kürzlich in der Mitte des schwer zugänglichen Ankengrundes im Kehrlenbachthal:

Productus giganteus Mart.
Palaechinus sp.

Ein Fundpunkt in anderem Horizont liegt an der rechten Seite des Burbaches im Walde an dem Weg, welcher von Waldmatten nach dem Waldweg Oberburbach-Masmünster führt, gerade dort, wo er gegenüber (oder rein westlich) der Ferme Pütig einen Bogen nach Osten beschreibt; hier streichen, nordsüdlich im Hangenden eines Labradorporphyrs befindliche Sandsteine und Conglomerate über den Weg. In diesen liegen ziemlich grosse Fossilien, unter welchen ich erkennen konnte:

Productus undatus Defr.
Trochiten.

Diese Sandsteine sind nur wenig mächtig, und erstrecken sich nach NO und SSW ins Burbachthal hinab, wo sie aber wegen mangelnder Aufschlüsse nicht weiter verfolgt werden konnten.

Endlich fand ich in wesentlich tieferen Schichten Versteinerungen, welche namentlich von stratigraphischem Interesse sind, was im späteren Theil dieser Arbeit zu besprechen sein wird. An der Chaussee, welche von Weiler nach der Ferme Altrain hinaufführt, hinter der Wegetheilung, etwa 200 m von dem Punkt, wo der Weg nach Nudloch abzweigt, liegt ein kleiner Steinbruch, welcher feste Thonschiefer, in welchen kalkige Linsen liegen, entblösst. Diese letzteren sind fossilführend. Ich erkannte:

Orthothetes crenistria Phill.
Orthis resupinata Mart.
Murchisonia sp.
Crinoïdenglieder.

Von diesen Fossilpunkten haben aber nur drei eine grössere Anzahl gut erhaltener Versteinerungen geliefert; in der folgenden palaeontologischen Bearbeitung sind fast ausschliesslich Arten von dem Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster, ferner von dem Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig und schliesslich von den Aufschlüssen am Zickzackwege im Hunsrückerwalde zur Beschreibung gelangt.

Gesteine der Fossilschichten.

Das Gestein der Fossilschichten unterhalb der Pütig ähnelt demjenigen am Hunsrücken ungemein; die Versteinerungen liegen in entkalkten, mulmigen Schiefern und Thonschiefern oder in quarzreichen Kalkknollen, welche an dem letzteren Fundort zum Theil in ihrer ursprünglichen blauen Farbe und mit dem Kalk erhalten sind, so dass in dem Fall auch die Klappen der Brachiopoden als weisser, faseriger Kalk noch vorliegen.

Anders ist das Gestein auf der rechten Seite des Burbaches beschaffen. Am sogenannten Hohlfels finden sich die Fossilien in schwarzen und hellen Kieselbänken. Diese Bänke sind ohne Zweifel vollständig verkieselte Kalke; sie haben trotz dieses Vorganges noch vollständig das Aussehen von Kalksteinbänken bewahrt; vor Allem finden wir, wie eine gleichmässige schwarze und graublaue Färbung zwischen den verschiedenen Schichten wechselt. Nicht allzu weit von diesem Fels finden sich im Walde auch ganz weisse Kieselschichten. Die wenigen Fossilien, welche hier von Meyer gesammelt worden sind, waren unverdrückt erhalten. Es sind grosse Brachiopoden und Korallen, Fossilien einer reinen Kalkfacies.

Die Schichten, welche im Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster anstehen und sehr reich an Fossilien sind, bestehen aus einem petrographisch von den übrigen recht abweichenden Gestein von graugrüner Färbung. Bleicher und Mieg bezeichnen dasselbe als „Grauwacke grise métamorphique“, Meyer nennt es „eine feste, graue, feinkörnige Grauwacke“. Das

Gestein enthält aber viel Kalk, so dass es, mit Salzsäure behandelt, deutlich aufbraust. Der Kalk ist wohl von primärer Bildung; viele kleine mikroskopische Organismen (Foraminiferen und Korallen) sind neben den grossen, noch mit Kalkschale erhaltenen Fossilien vorhanden. Nach der Untersuchung von mikroskopischen Dünnschliffen würde ich dies Gestein eher als einen sandigen Kalkstein bezeichnen.

Facies.

Die Facies der Fossilschichten des ober-elsässischen Untercarbon ist nach den Fossilien verschieden, theils als Culm, theils als Kohlenkalk bezeichnet worden; die Klärung dieser Frage wird zweckmässig der palaeontologischen Bearbeitung vorangehen.

Seit 1862 hatte sich für die in Betracht kommende Schichtenfolge die Benennung „terrain de transition“ eingebürgert. Koechlin-Schlumberger und Schimper hatten die palaeozoischen Sedimente unter diesem Namen in ausführlicher Weise behandelt. „Sogenanntes Uebergangsgebirge“ waren sie bereits früher, im Jahre 1828, von Voltz benannt worden. Koechlin-Schlumberger hat im Einzelnen dann öfters von „Grauwacke“ gesprochen. So kam auch der Name „Grauwackengebirge“ mehrfach in Aufnahme. Dieser Ausdruck wird heutzutage, wo man noch nicht über das Alter sämmtlicher Schichten des palaeozoischen Kernes der Vogesen im Klaren ist, bequemlichkeitshalber noch weiter angewandt, obgleich man sehr wohl weiss, dass, genau wie im Rheinlande und im Harz, echte Grauwackengesteine nur eine sehr untergeordnete Rolle in diesen „Grauwackengebirgen“ spielen.

Die Untercarbon-Schichten des Elsass wurden von Benecke[1] im Jahr 1878 „Culmbildungen“ genannt, ein Ausdruck, welcher in den sechziger und siebziger Jahren von F. A. Roemer,

1. Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. Strassburg. 1878, S. 17.

FERD. ROEMER, v. DECHEN, GÜMBEL und von anderen auf die schiefrig-sandige Facies der Untercarbon-Schichten anderwärts angewandt worden ist. Der Name Culm ist ursprünglich aber eine rein petrographische Benennung der Schichten gewesen. F. A. ROEMER spricht im Jahre 1850 in seinen „Beiträgen zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges“ von „Culm oder jüngerer Grauwacke“ mit der Begründung: „Er entspricht, wie es scheint, in jeder Beziehung den Culmmeasures des südwestlichen Englands und lässt sich auch hier im Harz in mehrere Abtheilungen zerlegen.“ In England ist aber später die Benennung Culm für Untercarbon-Schichten immer weniger angewandt worden und wird heutzutage kaum noch benutzt, auch dort nicht, wo wie in Devonshire und im Norden Englands, in Derbyshire, die Kalkfacies bedeutend gegen die schieferig-sandige Facies zurücktritt. Culm ist somit ein lediglich in Deutschland angewandter Ausdruck geworden, welcher auch in Frankreich gerne vermieden worden ist.

Im Harz und in Westfalen hat man dann weiter folgerichtig auch die Fauna der schiefrig-sandigen Schichten als Culm-Fauna bezeichnet, um so mehr als sie von der Fauna der Facies des Kohlenkalks nicht unwesentlich abwich. Die Hauptfundpunkte der Culm-Fauna sind die Kalke und Schiefer des Oberharzes und des Weinbergs bei Herborn in Nassau; sie sind von F. A. ROEMER und von VON KOENEN beschrieben worden. Diese Benennung kann man nun aber nicht auf alle Faunen des sogenannten Culm übertragen, wie dies vielfach geschah. Die Fossilien der Untercarbon-Schichten des Ober-Elsass, des südlichen Frankreichs und der Alpen zeigen, dass in petrographisch als Culm zu bezeichnendem Untercarbon Faunen auftreten können, welche sich verhältnissmässig eng an die Kohlenkalk-Fauna anschliessen, mit der obengenannten Culm-Fauna aber nur sehr wenige Formen gemeinsam haben. Der Ausdruck

Culm-Fauna, welchen BLEICHER und MIEG, ferner C. MEYER anwenden, ist also fallen zu lassen. Von KAYSER[1] ist die oberelsässische Untercarbon-Fauna dann als Kohlenkalk-Fauna bezeichnet worden; in einer vorläufigen Mittheilung meiner neuen Funde wandte ich dieselbe Bezeichnung an.

Die schöne Fauna des belgischen und grossbritannisch-irischen Kohlenkalkes ist aber nur mit gewissen Faunen des Ober-Elsass identisch, nämlich nur so weit, als die sehr kalkigen Fossilschichten zwischen Oberburbach und Masmünster und die ursprünglich rein kalkigen Bänke am Hohlfels in Betracht kommen. An beiden Lokalitäten finden sich vornehmlich Brachiopoden, welche die normale Grösse der Bergkalk-Fossilien erreichen. Stark abweichende Charaktere zeigen aber die Faunen vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig und diejenige aus dem Hunsrückerwald. Ein Unterschied, welcher an diesen beiden Lokalitäten besonders ins Auge springt, aber vielleicht nur lokaler Natur sein dürfte, darf hier nicht unerwähnt bleiben. Er besteht in der Grösse der Fossilien. Die Versteinerungen dieser schiefrigen und kieseligen Gesteine bleiben in der Grösse ohne Ausnahme meist recht beträchtlich hinter den Kohlenkalk-Formen zurück, so dass ich bereits den Ausdruck „Mikrofauna“ auf dieselben angewandt habe. Besonders gilt dies für die Lamellibranchiaten und Gastropoden, weniger auffallend ist dies bei den Brachiopoden der Fall. Wenn diese Ausbildungsweise auf eine verkümmerte Kohlenkalk-Fauna schliessen lassen könnte, so würde dies der Zahl der vorhandenen Arten nach doch nur für die Brachiopoden gelten; andere Gruppen, besonders die Zweischaler, sind in diesen Schichten in einer viel reicheren und anderen Formenentfaltung enthalten, als wir es im Kohlenkalk gewohnt sind. Die Zweischaler-Fauna schliesst sich im

---

1. Lehrbuch der geol. Formationskunde. II. Stuttgart. 1891. S. 123.

Ganzen, ihrer Zusammensetzung nach, wieder mehr an die grossbritannisch-irische Kohlenkalk-Fauna an, als an die belgische, worauf ich in meiner vorläufigen Mittheilung bereits hinwies. Diese Eigenthümlichkeit der Fauna tritt auch schon in der dort gegebenen, noch vielfach zu ergänzenden Fossilliste hervor. Beim Vergleich mit dem Untercarbon anderer Gebiete finden wir nun, dass diese Eigenthümlichkeit der Fauna bestimmter Untercarbon-Schichten der Vogesen nicht auf diese beschränkt ist, sondern ziemlich verbreitet auch anderwärts wiederkehrt. Vor Allem ist hier die von de Koninck bestimmte, kürzlich von Frech revidirte Fauna von Bleiberg in Kärnthen zu nennen. de Koninck beschreibt von Bleiberg 21 neue Zweischalerarten, ausserdem kennt er von dort 11 Arten, welche im grossbritannisch-irischen Kohlenkalk bereits gefunden waren. Keine einzige Form fällt mit einer von ihm aus dem belgischen Kohlenkalk beschriebenen Form zusammen. An diesem Verhältniss hat auch die neue Monographie von de Koninck, welche die einzelnen Species wesentlich enger fasst, nichts geändert. In dieser findet sich ebenfalls keine alpine Untercarbon-Muschel wieder. Eine ähnliche Fauna scheint nach Koch bei Veitsch, im nördlichen Murggebiet, vorzuliegen. Eine unzweifelhaft gleiche Zusammensetzung zeigt die Untercarbon-Fauna von der Ardoisière im Thal des Sichon und von Régny (Loire), am Centralplateau, mit welcher uns A. Julien bekannt gemacht hat. Das Gleiche scheint für die Untercarbon-Versteinerungen des Forez und Roannais zu gelten, wenn auch die Fossillisten von le Verrier sehr spärlich ausgefallen sind.

Mit dem Untercarbon des Fichtelgebirges und Schlesiens ist eine etwas geringere faunistische Uebereinstimmung vorhanden. Diese Ablagerungen nähern sich mehr der Kohlenkalk-Facies. Am Fremdartigsten ist die Untercarbon-Fauna im Harz und in Thüringen entwickelt. Eins geht somit schon aus dem

oberflächlichen Vergleich mit den Untercarbon-Schichten anderer Gebiete mit Sicherheit hervor, dass die Faunen von der Ferme Pütig und aus dem Hunsrückerwald keine lokale Ausbildung zeigen, sondern weithin verbreitete Merkmale aufweisen. Frech bezeichnet die Fauna von Bleiberg zum Gegensatz gegen die auch in den karnischen Alpen auftretende Kohlenkalk-Fauna mit einem Lokalnamen als Fauna der „Nötscher Schichten". Wir haben in ihr jedenfalls eine bestimmte Facies des Untercarbon vor uns, welche dem Kohlenkalk gegenüber vielleicht, wie Frech will, als Flachseefacies aufzufassen sein dürfte. Sehr scharf ist sie aber jedenfalls von der Culmfacies zu trennen, von welcher vielfach das Gleiche behauptet wird; mit dieser hat unsere Facies nur ganz vereinzelte Arten gemeinsam, so dass man die Verschiedenheiten dieser beiden Faunen eher auf vollständige Verschiedenaltrigkeit oder auf eine Trennung der derzeitigen Carbonmeere zurückführen dürfte. Ich benenne, in Ermangelung einer allgemein passenden Bezeichnung dieser Facies, die Fauna der Schichten von der Ferme Pütig und aus dem Hunsrückerwald als eine solche der „schiefrigen Facies des Kohlenkalks".

Vorläufig ist nun aber noch zu entscheiden, ob die in dieser Facies ausgebildeten Schichten überall genau gleichaltrig sind oder nur insgesammt einer und derselben Etage des Bergkalks entsprechen. Das Letztere ist für die angeführten Gebiete allerdings nahezu wahrscheinlich, trotzdem natürlich zu anderen Zeiten der Bergkalkentwicklung ebenfalls solche Facies gebildet sein können. Die Kenntniss der gesammten Fauna, der gesammten Facies, wird uns hierüber genauen Aufschluss geben. Dass die obengenannten Haupt-Fossilvorkommnisse in den Südvogesen aber nur einem engbegrenzten Horizont entsprechen können, zeigt schon das Vorkommen von Versteinerungen des belgischen Visé-Kalkes in den höheren Schichten von Oberburbach

—Masmünster in echter Kohlenkalkfacies und das Vorkommen von *Productus giganteus* in dem liegenden Horizont der Schieferfacies im Hunsrückerwald. Die wenigen Versteinerungen, welche ich aus dem Steinbruch bei Nudloch gewinnen konnte, dürften aber einem erheblich tieferen Horizont angehören.

I. Beschreibung der Brachiopoden-Fauna.

Ausser der S. 10 [388] angeführten Literatur, welche lediglich von der elsässischen Fauna handelt, wurden bei der Bearbeitung der Brachiopoden die in der auf den folgenden Seiten stehenden Liste aufgezählten Arbeiten benutzt. Es wurde nur auf europäische Literatur eingegangen. Das Material schien der Vollständigkeit und Erhaltung nach nicht geeignet, um Vergleiche mit der Untercarbon-Fauna Nordamerikas und Australiens anzustellen. Möglichst vollständig wurde auf die in der Literatur vorhandenen Angaben über Fossilien aus schiefriger Facies in anderen Gebieten Rücksicht genommen.

Zur Systematik der Brachiopoden wurden noch hinzugezogen:

1887. Waagen. Salt-Range Fossils. Vol. I. Memoirs of the Geological Survey of India.

1887. Oehlert in Fischer. Manuel de conchyliologie.

1892. Hall. Genera of Palaeozoic Brachiopoda. Part. I. Geological Survey of the State of New-York. Palaeontology. Vol. VIII.

Bei der Aufstellung der Synonyma wurde manche in der Literatur befindliche Bestimmung, welche nach der Ansicht des Autors zweifelhaft war, fortgelassen. Dort, wo nur Fossillisten vorlagen, war eine Kontrole meist nicht möglich, und es mussten die Bestimmungen ohne Kritik übernommen werden. Dies war besonders häufig bei den Fossilien der Schieferfacies der Fall, wo aber trotzdem eine absolute Vollständigkeit der Literatur angestrebt wurde.

Benutzte Literatur.

1809. Martin. Petrificata Derbiensia.

1812—29. Sowerby. Mineral Conchology.

1826. Defrance. Dictionnaire des sciences naturelles. Vol. 43.

1830. (II. Ausgabe 1837.) Fischer von Waldheim. Oryctographie du gouvernement de Moscou.

1833. Davreux. Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège.

1835. L'Éveillé. Aperçu géologique de quelques localités très riches en coquilles. Mém. de la Soc. géol. de France. Bd. II, S. 39.

1836. Phillips. Geology of Yorkshire. Bd. II.

1840. v. Buch. Essai d'une classification et d'une description des *Delthyris*. Mém. de la Soc. géol de France. Bd. IV, S. 153.

1841. Phillips. Figures and description of the palaeozoic fossils of Cornwall, Devon and West Somerset.

1841. v. Buch. Ueber *Productus* und *Leptaena*. Abhandl. der Kgl. Akad. zu Berlin.

1842—46. Kutorga. Beitrag zur Geologie Russlands.

1842—44. de Koninck. Description des animaux fossils du terrain carbonifère de Belgique.

1843. Portlock. Report on the geology of the county of Londonderry and of parts of Tyrone and Fermanagh.

1844. Mac Coy. Synopsis of the characters of the carboniferous fossils of Ireland.

1845. Murchison, de Verneuil et de Keyserling. Géologie de la Russie. Bd. II.

1846. Keyserling. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschoraland.

1847. de Koninck. Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*.

1851. de Koninck. Description des animaux fossils, etc. Supplément.

1854. Morris. A catalogue of british fossils. Second edition.

1854. Mac Coy. Contribution to british Palaeontology.

1854. Semenow. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. VI. S. 317.

1855. Fournet. De l'extension des terrains houillers de la France. Mém. de l'Acad. de Lyon. Bd. V, S. 114.

1857. Sarres. De petrefactis quae in schisto posidonico prope Elberfeldam urbem inveniuntur. Diss. inaug. Berolini.

1858—63. Davidson. British fossil Brachiopoda. Bd. II.

1863. Rœmer. Ueber eine marine Conchylien-Fauna im productiven Steinkohlengeb. Oberschlesiens. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XV. S. 567.

1866. Rœmer. Neuere Beobachtungen über das Vorkommen mariner Conchylien in dem oberschlesisch-polnischen Steinkohlengeb. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XVIII. S. 663.

1867. Trautschold. Crinoïden und andere Thierreste des jüng. Bergkalks im Gouv. Moskau. Bull. Soc. Imp. Nat. Moskau. Bd. XI, 3.

1870. Rœmer. Geologie von Oberschlesien.

1873. de Koninck. Monographie des fossils de Bleiberg en Carinthie.

1873. Toula. Kohlenkalkfossilien von der Südspitze von Spitzbergen. Sitzungsber. der Kais. Academ. der Wissensch. Wien. Bd. LXVIII. S. 267.

1874. Julien. Sur une faune carbonifère marine découverte aux environs de l'Ardoisière, dans la vallée du Sichon. Comptes rendus 5 janvier 1874, S. 74.

1874—82. Davidson. British fossil Brachiopoda. Bd. IV.

1874—79. Trautschold. Kalkbrüche von Miatschkowa. Mém. Soc. imp. Moscou.

1875. Toula. Permo-carbone Fossilien von der Westküste von Spitzbergen. Neues Jahrb. für Min. etc. S. 225.

1875. Toula. Kohlenkalkfauna von den Barents-Inseln. Sitzungsber. der Kais. Academ. der Wissensch. Wien. Bd. LXXI. 1, S. 527.

1875. Toula. Kohlenkalk- und Zechstein-Fossilien von dem Hornsund (Spitzbergen). Sitzungsber. der K. K. Acad. der Wissensch. Wien. Bd. LXXI. 1, S. 133.

1879. Gümbel. Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges.

1879. von Kœnen. Die Culmfauna von Herborn. Neues Jahrb. für Min. etc. S. 309.

1881. Julien. Sur la faune carbonifère de Regny et ses relations avec celle de l'Ardoisière. Comptes rendus, p. 1431.

1882. Kayser. Beiträge zur Kenntniss von Oberdevon und Culm am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges. Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanst., S. 51.

1885. Julien et de Koninck. Note sur le terrain carbonifère du Morvan. Bulletin de l'académie royale de Bruxelles. S. 376.

1887. de Koninck. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Brachiopoda. Bd. VI.

1888. Etheridge. Fossils of the british islands. Bd. I.

1888. Kirkbey. On the occurence of marine fossils in the coalmeasures of Fife. Quarterly journal. Bd. 44, S. 747.

1890. Julien. Résultats généraux d'une étude d'ensemble du calcaire carbonifère marin du Plateau central. Comptes rendus, 31 mars.

1890. Le Verrier. Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais. Bull. des services de la carte géol. de la France. N° 15, tome II.

1890. Gürich. Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte von Schlesien.

1892. Schellwien. Die Fauna des karnischen Fusulinenkalk. I. Palaeontographica Bd. XXXIX. S. 1.

1893. Koch. Mittheilungen über einen Fundpunkt von Untercarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Ztschr. der deutsch. geol. Gesellsch. S. 294.

1894. Frech. Die karnischen Alpen.

I. Familie Productidae d'Orb.

Die Productiden kommen im Carbon und Perm zur Hauptentwicklung. Die beiden seit langem unterschiedenen Hauptgattungen sind *Chonetcs* und *Productus;* keine derselben geht über das Palaeozoicum hinaus. Nach diesen Formen theilt auch Waagen neuerdings diese Familie in die beiden Unterfamilien der Chonetinae und Productinae. Die Chonetinae besitzen Cardinalzähne, eine grosse Area in der Ventralklappe, hin und wieder auch eine kleinere in der Dorsalklappe. Den Productinae fehlen diese Schalentheile; letzteren kommen aber sehr charakteristische, dendritisch verzweigte Muskeleindrücke zu.

Die erste Unterfamilie zerfällt in folgende Gattungen[1]: *Chonetes*, *Strophalosia*, *Chonetella*, *Daviesiella*. Die zweite Unterfamilie zerfällt in: *Aulostcges*, *Productella*, *Productus* und *Marginifera*.

Von diesen Gattungen sind im Untercarbon nur bekannt: *Chonetcs*, *Daviesiella*, *Productus;* zweifelhaft ist *Productella*.

Im Untercarbon der Hochvogesen sind nur *Chonetes* und *Productus* vertreten.

Chonetes Fischer von Waldheim.

Die Gattung *Chonetes* ist im Palaeozoicum vom Silur bis zum Perm verbreitet. Ihre Hauptentfaltung liegt aber im Carbon und im Perm. Die zahlreichen, von älteren Autoren aufgestellten Species hat de Koninck zuerst in seiner „Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*“ zusammengestellt und kritisch bearbeitet. Davidson hat die Resultate dieser Arbeit auf die

---

1. Waagen. a. a. O. 612 ff.

englisch-irischen Formen angewandt und in seinen musterhaften Beschreibungen die Auffassung der einzelnen Formen wesentlich befestigt. Der sehr weiten Fassung der Species wird man sich allerdings bei dieser Gattung, ebenso wenig wie bei der Gattung *Productus*, anschliessen dürfen. — Aus diesen Arbeiten hat man aber bisher nur einen Bruchtheil der Chonetesarten kennen gelernt. Erst durch die schöne Monographie der Salt-Range-Fossils durch WAAGEN ist ein Einblick in die grosse Formenmannigfaltigkeit dieser Gattung im jüngeren Palaeozoicum gewonnen worden.

Die Abtrennung dieser Gattung von den verwandten Gattungen ist keineswegs eine sehr scharfe. Als nächtsverwandt müssen wohl *Strophalosia*, *Chonetella* und *Daviesiella* gelten. *Strophalosia* unterscheidet sich von *Chonetes* durch einen kürzeren Schlossrand und durch die dichte Stachelbesetzung schon äusserlich ziemlich leicht. Auch ist eine Area im Gegensatz zu *Strophalosia* bei echten Chonetesformen in der Dorsalklappe nur sehr selten deutlich sichtbar. Die Gattung *Chonetella* stellte WAAGEN für Formen auf, welche in der Mitte zwischen *Chonetes* und *Productus* stehen, bei welchen also die Cardinalzähne obliteriren und die Brachialleisten spiral werden. Die bis jetzt bekannten Formen dieser Gattung gehören ausschliesslich dem indischen Productus-Kalk an. Die Gattung *Daviesiella* wurde von WAAGEN für Formen aufgestellt wie *Chonetes* (*Productus*) *Llangollensis* DAV. und *eomoïdes* SOW., welche Cardinalzähne und in der Ventralklappe zwei paar Muskeleindrücke besitzen. Sonst sollen sich diese Formen an *Productus* anschliessen. Es verdient aber noch hervorgehoben zu werden, dass nach den Abbildungen von DAVIDSON bei *Daviesiella Llangollensis* in der Ventralklappe eine Area ausgebildet ist und dass bei *Daviesiella eomoïdes* sich sogar in der Dorsalklappe ebenfalls eine Area vorfindet. In diese

Gattung *Daviesiella* dürfte vielleicht auch *Chonetes papilionacea* Phill. einzureihen sein; das Schaleninnere dieser Form ist allerdings noch unbekannt. Die äussere Beschaffenheit der Klappen ähnelt aber der *Daviesiella comoïdes* ungemein und wie die Davidson'sche Wiedergabe dieser Species zeigt, kommt bei ihr ebenfalls eine ventrale und eine dorsale Area vor.

Die einzelnen Species der Gattung *Chonetes* sind in der Gestalt verhältnissmässig konstant; sie variiren in erster Linie in der Oberflächensculptur. Die Eintheilung der Formen ist von de Koninck auch auf Grund dieses Merkmals gemacht worden. De Koninck unterschied: Concentricae, Comatae, Striatae, Plicosae und Rugosae. Eine Anzahl der zu den Comatae gehörigen Species sind in die Gattung *Daviesiella* untergebracht; die übrigen zieht Waagen zu den Striatae, so dass alsdann 4 Gruppen übrig bleiben. Von Davidson ist dann für die *Chonetes polita* die neue Gruppe der Laeves unterschieden worden, und Waagen hat gezeigt, dass in der Salt-Range *Chonetes* vorkommen, welche sich nicht in diese Gruppen einreihen lassen, für diese hat er die neue Gruppe der Grandicostatae aufgestellt. Wir hätten demnach:

1. Concentricae, 2. Laeves, 3. Striatae, 4. Grandicostatae, 5. Plicosae, 6. Rugosae. Im elsässischen Untercarbon finden sich *Chonetes* aus den Gruppen der Concentricae und Striatae.

Chonetes concentrica de Kon. ist zugleich die einzige bekannte Species der ersteren Gruppe und steht in Betreff ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen ziemlich isolirt da. Der äusseren Skulptur nach zu schliessen, denn das Schaleninnere ist nicht bekannt, dürften sich Verwandte dieser Art eher unter der Gattung *Productus* befinden, als bei der Gattung *Chonetes*.

Zur Gruppe der Striatae rechnet Davidson, abgesehen von *Chonetes comoïdes* Sow. und *papilionacea* Phill., deren Stellung schon besprochen wurde, und ausser *Chonetes Buchiana*

de Kon. (= *crassistria* M'Coy), welche in die Gruppe der Plicosae gehört, die Species *Chonetes Dalmaniana* und *Chonetes Hardrensis* Phill. *Chonetes Dalmaniana* de Kon. ist eine ziemlich feinrippige Species, welche sich *Chonetes papilionaeea* nähert. Unter *Chonetes Hardrensis* Phill. hat Davidson eine grosse Anzahl von M'Coy aufgestellter Species zusammengefasst: *Chonetes gibberula*, *subminima*, *suleata*, *volva*, *perlata* und die von de Koninck als *Chonetes Laguessiana* bezeichneten Formen. Ausserdem variiren die von de Koninck als *Chonetes Hardrensis* sens. str. abgebildeten Formen wiederum noch sehr erheblich. Diesem summarischen Verfahren Davidson's wird man sich nicht ohne Weiteres anschliessen dürfen, und in der That beharrt auch Etheridge in seinen „Fossils of the british islands" bei der Trennung der Formen. Aus dieser tabellarischen Uebersicht geht ausserdem hervor, dass die einzelnen Species keineswegs eine gleiche vertikale Verbreitung zeigen. Zum Theil sind dieselben aber auch wohl als ziemlich lokal beschränkt aufzufassen. Von Davidson ist dann später erkannt worden, dass die *Chonetes Hardrensis* von Phillips eine Devonform ist und nun hat er den Namen *Chonetes Laguessiana* de Kon. auf die ganze Formenreihe angewandt. Dass die von de Koninck für diese Art gegebene Beschreibung aber keineswegs auf die als *Chonetes Hardrensis* sens. str. von Davidson früher ausgesprochenen Brachiopoden zu übertragen ist, lehrt ein Blick auf die Tafel XLVII des Davidson'schen Werkes. *Chonetes Laguessiana* ist eine viel enger berippte Form. Ich habe es deshalb vorgezogen, die lange Zeit *Chonetes Hardrensis* genannten Formen wiederum zu trennen. Die im elsässischen Untercarbon liegenden Formen entsprechen aufs Beste der M'Coy'schen Species *Chonetes perlata*.

Aus der Verwandtschaft der *Chonetes perlata* finden sich in unseren Schichten ferner: *Chonetes triconis* Sem. und *Chonetes ventrieosa* nov. sp.

Zu der Formenreihe der Striatae ist ferner eine kleine Chonetesform zu stellen, welche bisher nur im schlesischen und elsässischen Carbon nachgewiesen werden konnte, *Chonetes Mac-Coyana* Sem.

Als Uebergänge zu *Chonetes papilionacea* sind vielleicht die auch von mir im Elsass gefundenen Formen: *Chonetes Dalmania* de Kon. und *Chonetes Laguessiana* de Kon. anzusehen.

1. *Chonetes concentrica* de Kon.

Tafel XIV. Fig. 13 [2/1].

Chonetes concentrica de Koninck. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 186, Taf. XX, Fig. 19.

— — Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 278, Taf. LV, Fig. 13.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rendus. Bd. I, S. 75.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 253.

? *Productus plicatilis* (Sarr.) Kayser. 1882. Culm am Nordrande des rhein. Schiefergeb. S. 81, Taf. III, Fig. 1, 2.

Eine einzige Ventralklappe liegt mir vor, welche mit dieser Species zu identifiziren sein dürfte. Der Schlossrand ist 6 mm lang, während die Schalenhöhe 5 mm beträgt. Die Gestalt ist also elliptisch. Der Wirbel ist nur wenig gewölbt, und unterhalb desselben nimmt die Oberfläche bald eine vollständig flache Gestalt an. Die Area ist nicht sichtbar, ebensowenig ist etwas von den Stacheln der Arealkante zu bemerken. Die Oberfläche ist von vielen hohen, concentrischen Falten durchzogen, welche auf der Höhe zugeschärft erscheinen. Dieselben rufen weniger das Bild einer stufenförmig abfallenden Fläche, wie es de Koninck beschreibt, hervor, theilen vielmehr die Oberfläche eher in

gefurchte Abschnitte; mit dem blossen Auge deutlich sichtbar sind nur elf in grösserer Entfernung vom Wirbel stehende, concentrische Falten. Mit scharfer Loupe kann man deren bis zur Wirbelspitze vierzehn zählen.

Chonetes concentrica ist, wie schon de Koninck hervorgehoben hat, die mit den Productiden nächstverwandte Chonetesart. Die Merkmale, wegen deren der belgische Forscher diese Form zu *Chonetes* stellte, sind in dem Auftreten einer schmalen Area und in dem Vorhandensein von lediglich am Schlossrand befestigten Stacheln zu suchen. Das von de Koninck abgebildete Exemplar lässt aber die Entwicklung von den für diese Gattung charakteristischen Schlosszähnen vermissen. Die Zugehörigkeit von *Chonetes concentrica* zur Gattung *Chonetes* ist also keineswegs über allen Zweifel erhaben, um so weniger als auch bei echten Productiden das Auftreten einer Area, wie unten erwähnt werden wird, hie und da beobachtet worden ist. Die nächsten Verwandten dieser Form sind ohne Zweifel unter den Productiden, bei der Gruppe des *Productus fimbriatus*, *punctatus*, *pustulosus* zu suchen. Von Sarres sind nun auch aus dem Culm vom Nordrande des rheinischen Schiefergebirges eine Anzahl äusserlich sehr ähnlicher Formen als Productiden beschrieben worden, welche Kayser später abgebildet hat, so: *Productus concentricus* Sarr., *plicatilis* Sarr., *laevipunctatus* Sarr. *Productus plicatilis* zeigt von diesen dreien die allergrösste Uebereinstimmung mit der uns vorliegenden Form. Beide besitzen eine ungefaltete Schale und die gleiche Anzahl von Anwachslamellen. Das Material von Sarres und Kayser war nicht darnach erhalten, um Einzelheiten des Schlossrandes erkennen zu lassen; weder Sarres noch Kayser konnten eine Area an den rheinischen Stücken bemerken. Eine mit dem rheinischen *Productus plicatilis* identische Art hat auch Davidson *Productus Carringtonianus* (Carb. Brach. S. 274,

Taf. LV, Fig. 5) benannt. Eine Abweichung dieser Productusform von *Chonetes concentrica* ist ausser in dem Auftreten einer Area auf letzterer wohl nur in dem Vorhandensein von hohlen Stacheln auf der ganzen Oberfläche des *Productus plicatilis* (*Carringtonianus*) und in der mehr runden Form desselben zu finden. Es mag hervorgehoben werden, dass das elsässische Stück, wie auch auf der Abbildung ersichtlich ist, eine Anzahl feiner Längseindrücke in der Nähe des Stirnrandes aufweist, welche möglicherweise als Eindrücke darauf gelegener Stacheln gedeutet werden könnten.

Wenn auch auf dem mir vorliegenden, ungünstig erhaltenen Stück keine Area erkennbar ist, so bestimmen mich doch die Gestalt und der Mangel an deutlich erhaltenen Stacheln auf der Oberfläche der Schale, dasselbe mit der de Koninck'schen Form zu vereinigen.

Die Frage der Zusammengehörigkeit der in Betracht kommenden Productiden und Chonetiden muss an besserem und grösserem Material entschieden werden.

Aeusserlich ähnlich mit der Formenreihe der concentrisch gefalteten Choneten ist die kleine von Dittmar[1] näher beschriebene Gattung *Aulacorhynchus*. Der hierher gehörige *A. concentricus* aus dem schlesischen Untercarbon ist von Semenow auch irrthümlicherweise als *Chonetes concentrica* angesprochen worden. Die Gattung *Aulacorhynchus* besitzt eine eigenthümliche, dreieckige Kalklamelle im Innern der Ventralklappe, welche sich auch äusserlich bemerkbar macht. Aulacorhynchen sind, ausser in schlesischem nur noch in russischem Untercarbon nachgewiesen worden.

Chonetes concentrica ist eine im Kohlenkalk verbreitete,

---

1. Dittmar. Ueber ein neues Brachiopoden-Geschlecht aus dem Bergkalk. St. Petersburg. 1871.

aber nirgends sehr häufige Form. Sie findet sich in Schlesien und wird vom französischen Centralplateau angegeben.

Aus den Vogesen liegt sie bis jetzt nur in einem Stück vom Wegeeinschnitt unterhalb der Ferme Pütig vor.

2. *Chonetes Laguessiana* DE KON.

Chonetes Laguessiana DE KONINCK. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 211, Taf. XII*bis*, Fig. 4.
— — DE KONINCK. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 198, Taf. XX, Fig. 6.
— — SEMENOW. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalkes. S. 348, Taf. V, Fig. 10, 13, 7.
— — DAVIDSON. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 188, Taf. XLVII, Fig. 19.
— — JULIEN. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.
— — ETHERIDGE. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 253.
— — MEYER. 1891. Beitrag zur Kenntniss des Culm etc. S. 95.

Diese Species liegt mir nur in dem Exemplar von MEYER vor, das 8 mm lang und 5 mm hoch ist. Die Oberfläche der Ventralklappe ist nur wenig gewölbt und mit sehr feinen, sich gabelnden Radialrippen besetzt, deren ich am Rande nahezu 100 zähle.

Chonetes Laguessiana wurde von DAVIDSON auf Anrathen DE KONINCK'S mit den von ersterem früher als *Chonetes Hardrensis* bestimmten Formen vereinigt. Die sehr feine Radialstreifung und die flachere Form entfernt aber *Chonetes Laguessiana* von der viel verbreiteteren *Chonetes perlata* M'COY (= *Hardrensis* DAV. non PHILL.)[1]. Ich kann nur an eine Verwandt-

1. Siehe weiter unten bei *Chonetes perlata* M'COY.

schaft mit der etwas gröber berippten *Chonetes Dalmaniana* denken.

Chonetes Laguessiana findet sich als Seltenheit am Wegeeinschnitt unterhalb der Ferme Pütig vor. Ausser im typischen Kohlenkalk kommt sie auch in Schlesien und in den dem elsässischen Untercarbon so nahe stehenden Schichten des französischen Centralplateau's vor.

3. *Chonetes Dalmaniana* DE KON.

Tafel XIV, Fig. 14 [2/1]; XV, Fig. 12 [1/1].

Chonetes Dalmaniana DE KONINCK. 1842—44. Descript. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 210, Taf. XIII, Fig. 3 (?); Taf. XIII *bis*, Fig. 2.

Leptaena Dalmaniana M'COY. 1844. Syn of the charak. of the carb. foss. of Ireland. S. 119, Taf. XX, Fig. 7.

— *multidentata* M'COY. 1844. Ib. S. 120, Taf. XX, Fig. 8.

Chonetes Dalmaniana DE VERNEUIL. 1845. Geol. of Russia. Bd. II, S. 241.

— — DE KONINCK. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 193, Taf. XIX, Fig. 3.

— — SEMENOW. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalkes. S. 347.

— — DAVIDSON. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 183, Taf. XLVI, Fig. 7.

— — JULIEN. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— voisin de — BLEICHER und MIEG. 1884. Note sur la paléontol. du terr. carb. de la Haute-Alsace. S. 109.

— — JULIEN. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — ETHERIDGE. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 253.

— — LE VERRIER. 1890. Form. géol. du Forez et du Roannais. S. 44.

Diese *Chonetes* liegt mir in zwei guterhaltenen Stücken vor. Das grössere besitzt einen 14 mm langen Schlossrand, bei dem kleineren Stück ist der Schlossrand 9 mm lang. Die Breite der Ventralklappe kommt der Höhe annähernd gleich.

Die Gestalt ist halbkreisförmig. Die Ventralklappe ist nur mässig convex. Der Wirbel ist niedrig und die Fortsetzung desselben, der mediane Theil der Klappe, ist flach und geht unmerkbar in die Seitentheile über. Die Oberfläche ist mit dichten, aber breiten und ziemlich hohen Radialrippen bedeckt, welche sehr viel schmälere Zwischenräume einschliessen. Am Stirnrand der kleineren Klappe kommen etwa 60 Rippen auf 10 mm. Die Vermehrung der Rippen geschieht durch Bifurkation, bei mehreren benachbarten Rippchen immer gleichmässig. Die Theilrippen erreichen sofort die Stärke der Primärrippen. Der Schlossrand der Ventralklappe ist an dem kleinen Stück von etwa sechszehn Stacheln besetzt, welche annähernd senkrecht stehen. Die bei einigen Kohlenkalk-Chonetiden leicht zu beobachtenden inneren Schalenstacheln sind auch auf dem grösseren der vorliegenden Exemplare gut erhalten. Man erkennt schon mit blossem Auge, dass in den Zwischenräumen der Rippen viele kleine, napfförmige Vertiefungen dicht beisammen stehen. Die auf Tafel XV, Fig. 12 gegebene sechsfache Vergrösserung einer Schalenparthie zeigt Form und Anordnung derselben. Mac Coy hat eine ähnliche Schalenerhaltung bei *Chonetes multidentata* (a. a. O. 1844, Taf. XX, Fig. 8), Davidson bei *Chonetes papilionacea* (a. a. O., Taf. XLVI, Fig. 5) zur Abbildung gebracht. Die Einsenkungen sind von de Koninck auf Steinkernen ebenfalls beobachtet worden und für dasselbe wie die besonders auf der Innenseite freiliegender Klappen von *Chonetes papilionacea* deutlich entwickelten, kleinen Dornen gehalten worden. Das Charakteristische derselben ist die dichte Anordnung auf einem Radius; mit dieser Struktur darf man nach

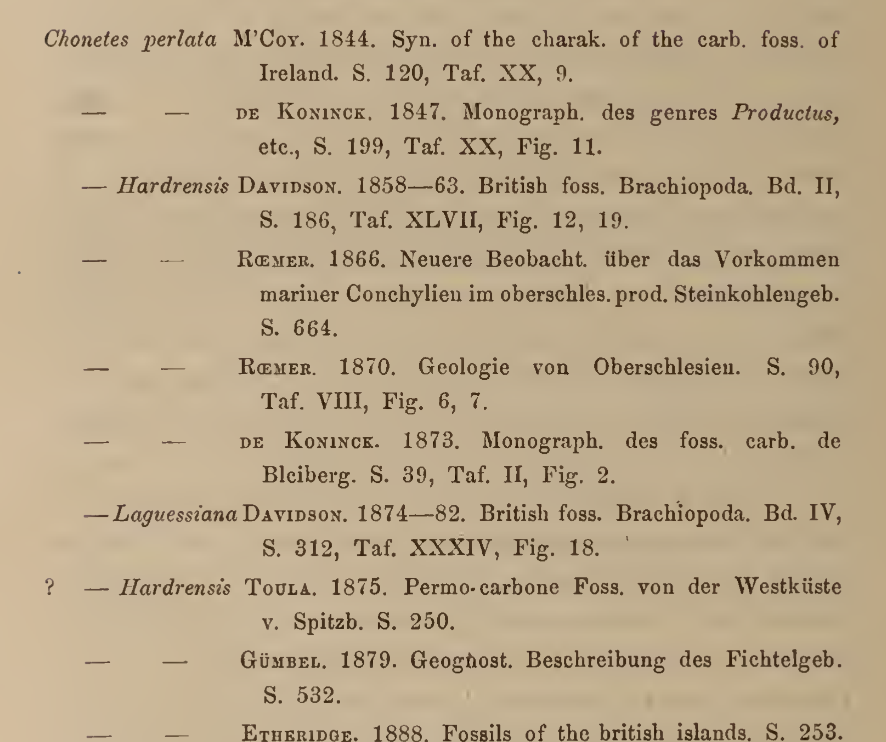
de Koninck aber nicht die auf abgerollten Schalenstücken sichtbare Körnelung der Klappen verwechseln, welche in der Struktur der Schale begründet sein soll. Auf zerbrochenen und abgerollten Schalenexemplaren von *Chonetes comoïdes*, *papilionacea* und Verwandten aus Irland und Belgien konnte ich ebenfalls fast regelmässig eine knotig verwitterte Oberfläche beobachten. Auch diese schien mir aber mit den auf der Innenseite der Klappen vorhandenen, kleinen Kalkdornen zusammenzuhängen, so dass diese Anordnung der Kalktheile der Schale zu Stacheln nicht nur auf die unterste Schalenlage beschränkt, sondern durch den grössten Theil der Schale hindurch vorhanden ist, was bei dem Dickenwachsthum der Klappen von innen heraus auch selbstverständlich erscheint. Von andersartigen Eigenthümlichkeiten der Schalen war auf den mir zum Vergleich vorliegenden Stücken nichts zu erkennen. Das kleinere Stück zeigt die niedrige, dreieckige Area der Ventralklappe sehr deutlich; dieselbe wird durch eine von einem Pseudodeltidium bedeckte Deltidialspalte in zwei Theile getrennt.

Chonetes Dalmaniana und *multidentata* M'Coy fasse ich mit de Koninck entgegen Davidson als identisch auf. Dagegen scheint sich aber *Chonetes volva* M'Coy enger an die folgende Species, an *Chonetes perlata* M'Coy anzuschliessen, so dass ich mit Davidson die von de Koninck angenommene Synonymie von *Chonetes volva* und *Chonetes Dalmaniana* nicht als erwiesen ansehe. Im schlesischen Kohlenkalk liegt noch die nahe verwandte *Chonetes hemisphaerica* Semenow, welche aber leicht an dem gefalteten Stirnrand von unserer Form unterschieden werden kann.

Chonetes Dalmaniana ist besonders in Belgien häufig, in England nach den Angaben von Davidson aber selten. Sie findet sich ebenfalls im Untercarbon des mittleren Frankreichs und ist von Semenow aus dem schlesischen Kohlenkalk beschrieben, wird von dort aber nicht von Rœmer erwähnt.

Im elsässischen Carbon ist mir diese Species nur vom Wegeeinschnitt unterhalb der Ferme Pütig bekannt, wo sie auch nur selten vorkommt.

4. *Chonetes perlata* M'Coy.



Chonetes perlata M'Coy. 1844. Syn. of the charak. of the carb. foss. of Ireland. S. 120, Taf. XX, 9.

— — de Koninck. 1847. Monograph. des genres *Productus*, etc., S. 199, Taf. XX, Fig. 11.

— *Hardrensis* Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 186, Taf. XLVII, Fig. 12, 19.

— — Rœmer. 1866. Neuere Beobacht. über das Vorkommen mariner Conchylien im oberschles. prod. Steinkohlengeb. S. 664.

— — Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 90, Taf. VIII, Fig. 6, 7.

— — de Koninck. 1873. Monograph. des foss. carb. de Bleiberg. S. 39, Taf. II, Fig. 2.

— *Laguessiana* Davidson. 1874—82. British foss. Brachiopoda. Bd. IV, S. 312, Taf. XXXIV, Fig. 18.

? — *Hardrensis* Toula. 1875. Permo-carbone Foss. von der Westküste v. Spitzb. S. 250.

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreibung des Fichtelgeb. S. 532.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. S. 253.

— *Laguessiana* Etheridge. 1888. Ib.

— — Kayser. 1882. Culm am Nordrand des rhein. Schiefergeb. S. 77, Taf. III, Fig. 17—18.

— *Hardrensis* Tornquist. 1843. Vorl. Mittheil. etc. Mittheil. d. geol. Landesunters. von Els.-Lothr. Bd. IV, S. 100.

Die im grossbritannisch-irischen Kohlenkalk so verbreitete Form liegt mir in einer Anzahl von kleineren Exemplaren vor

Auf eine Länge des Schlossrandes von 11 mm kommt ungefähr eine Schalenhöhe von 5 mm. Die Ventralklappe ist demnach, wie es Phillips angiebt, etwa zweimal so lang als hoch. Dieselbe ist mässig gewölbt. Die Seitenränder gehen in regelmässiger Biegung in den Schlossrand über. Die Skulptur besteht aus runden, etwas unregelmässig radial verlaufenden Rippen, welche sich durch Bifurkation oder hin und wieder durch Einschalten vermehren. Die Vermehrung geht bei den verschiedenen Rippen in verschiedener Entfernung vom Wirbel vor sich. Am Stirnrand endigen etwa vierzig Rippen.

Im Jahre 1858 ist *Chonetes perlata* M'Coy von Davidson irrthümlich als *Chonetes Hardrensis* Phill. in die Literatur eingeführt worden.

Erst im Jahre 1874 berichtigte Davidson auf Anrathen de Koninck's seinen Irrthum. *Chonetes Hardrensis* ist eine devonische Form. Nunmehr vereinigte Davidson unsere Species mit der de Koninck'schen *Chonetes Laguessiana.* Diese von de Koninck vorzüglich abgebildete Form scheint mir aber nicht mit den als *Chonetes Hardrensis* von Davidson auf Tafel XLVII abgebildeten Exemplaren übereinzustimmen. *Chonetes Laguessiana* ist viel feiner radialgerippt. Wohl aber zeigen die typischen, als *Chonetes Hardrensis* bezeichneten Formen die beste Uebereinstimmung mit *Chonetes perlata* M'Coy, so dass ich diesen letzteren Namen für die längere Zeit als *Chonetes Hardrensis* bezeichneten Brachiopoden gebrauche und von dieser Form nach dem Vorgange einer Anzahl anderer Autoren *Chonetes Laguessiana* de Kon. abtrenne.

Von Davidson ist diese Species ganz ausserordentlich weit gefasst worden. Die Tafel XLVII zeigt eine ganze Anzahl sehr verschiedener Choneten. Unsere Stücke gleichen dem als „typical example“ abgebildeten Exemplar (Davidson a. a. O., Taf. XLVII, Fig. 12). Die übrigen von M'Coy als besondere

Species beschriebenen Formen stehen *Chonetes perlata* allerdings alle sehr nahe, können aber recht wohl von der typischen Form unterschieden werden. Die Verbreitung dieser einzelnen Species dürfte aber nur eine lokale sein.

Chonetes perlata ist vornehmlich im belgischen und grossbritannisch-irischen Kohlenkalk verbreitet, findet sich aber auch in der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes. Gümbel kennt sie aus dem Fichtelgebirge, Rœmer von verschiedenen Lokalitäten Oberschlesiens.

Im Ober-Elsass kommt sie nur am Wege zur Pütig vor, und auch hier nur vereinzelt.

5. *Chonetes tricornis* Sem.

Tafel XIV, Fig. 16 [3/2].

Chonetes tricornis Semenow. 1854. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. S. 349, Taf. V, Fig. 6.

Diese Chonetesform liegt in grosser Anzahl vor. Die Exemplare bleiben stets klein. Der Schlossrand ist ca. 7—8 mm lang; die Höhe der Ventralklappe erreicht 6 mm. Die Species ist ausgezeichnet durch die stark gewölbte Ventralklappe. Der Wirbel reicht etwas über den Schlossrand hinaus; er ist erhaben und an beiden Seiten von zwei Depressionen begleitet. Seine Verlängerung, der ganze mediane Theil der Ventralklappe, bleibt hoch gewölbt. Auf Steinkernen nimmt dieser mediane Theil die Gestalt eines oben abgeplatteten Kieles an, auf Stücken, welche die äussere Skulptur zeigen, ist er abgerundet. Der Stirnrand ist in der Richtung dieser medianen Aufwölbung etwas verlängert. Die Seitenränder steigen schräg, fast geradlinig zum Schlossrand auf, bilden mit diesem aber gut abgerundete Ecken. Die Skulptur besteht aus hohen, breiten, runden Längsrippen, welche sich durch Bifurkation vermehren. Die erste Gabelung

tritt in der Nähe des Wirbels, eine zweite hin und wieder unweit des Stirnrandes ein; dieselbe erfolgt ungefähr bei allen Rippen gleichmässig. Am Schalenrand sind vierzig bis fünfzig Rippen vorhanden. Nur für vereinzelte Exemplare konnten am Arealrande vier lange, seitwärts geneigte Stacheln beobachtet werden. Die Area der Ventralklappe ist bei der kleinen Klappe nur selten als niedriges Band sichtbar.

Die elsässischen Exemplare gleichen ganz den von Semenow aus dem schlesischen Kohlenkalk beschriebenen Stücken. Diese Species scheint im Kohlenkalk Belgiens und Grossbritanniens und Irlands nicht vorzukommen. Am nächsten steht sie gewissen Varietäten von *Chonetes Hardrensis* Phill. (vgl. Dav. a. a. O., Taf. XLVII, Fig. 17.) *Chonetes Hardrensis* ist aber stets flacher und ohne medianen Kiel. Die stärker gewölbte *Chonetes volva* M'Coy besitzt eine breitere und niedrigere Gestalt. Nahe verwandt mit unserer Form ist jedenfalls *Chonetes gibberula* M'Coy. Die irische Form ist aber im medianen Theil breiter und ist auch der Umriss regelmässig gebogen. Es kommen bei dieser Form ebenfalls nur vier Stacheln am Arealrand vor. Im Uebrigen scheinen fast alle Chonetesformen des westlichen Kohlenkalkes mehr Stacheln an der Arealkante aufzuweisen, was allerdings mit der beträchtlicheren Grösse jener Formen zusammenhängen könnte. Ausser *Chonetes gibberula* M'Coy dürfte ausserdem noch *Chonetes tuberculata* M'Coy nicht mehr als vier Arealstacheln aufweisen. *Chonetes deflexa* v. Koen. aus den Culmschichten des Weinberges bei Herborn ist zwar stark gewölbt, aber breiter und grober berippt.

Die vorliegende Form findet sich in grosser Menge im Wegeaufschluss unterhalb der Pütig, wo man in bestimmten Bänken in jedem Gesteinsstück Exemplare antrifft. Sonderbarerweise fehlt sie im Hunsrückerwalde, sowie ebenfalls im Steinbruch am Wege zwischen Oberburbach und Masmünster.

6. *Chonetes ventricosa* nov. sp.

Tafel XIV, Fig. 15.

Exemplare dieser ebenfalls kleinen Form kommen mit *Chonetes tricornis* zusammen vor. Die Länge des Schlossrandes beträgt im Durchschnitt 8 mm, die Höhe der Ventralklappe über 5 mm. Der Umfang ist regelmässig elliptisch. Die Seitenränder stossen in einem Winkel von etwa 90° auf den Schlossrand. Der Wirbel ist breit. Der mediane Theil der Ventralklappe ist gegenüber den Seitentheilen der Klappe erheblich gewölbt. Die Ohren sind nach dem Schlossrand zu etwas umgebogen. Auf der Oberfläche sind grobe, gerundete, unregelmässige Radialrippen vorhanden, etwa dreissig bis vierzig am Stirnrand. Dieselben gabeln sich ziemlich unregelmässig in der Mitte, oder auf der distalen Hälfte der Klappe, nur wenige zertheilen sich unweit des Wirbels.

Diese Merkmale sind auf den vorliegenden, zahlreichen Exemplaren sehr konstant.

Chonetes ventricosa kann im verdrückten Zustand der etwa gleich grossen *Chonetes triconis* ähnlich werden und daher habe ich anfangs gezögert, die beiden Formen zu trennen, indem ich *Chonetes triconis* für verdrückte Exemplare der vorliegenden Species ansah. Eine genauere Prüfung einer grossen Zahl von Exemplaren hat mich aber überzeugt, dass *Chonetes tricornis* in sicher unverdrückten Stücken eine stärkere und schmälere Aufwölbung des medianen Theils der Ventralklappe, engere Berippung und einen anders gestalteten Umriss besitzt und so aufs Beste mit den Formen im schlesischen Kohlenkalk übereinstimmt. *Chonetes ventricosa* gleicht ferner, aber nur in gewissen Merkmalen, bestimmten Varietäten von *Chonetes Hardrensis* Phill., *Ch. Laguessiana* de Kon., die von Davidson

(a. a. O., Taf. XLVII) abgebildet sind. Die grobe Berippung gleicht derjenigen der Figur 18 auf der DAVIDSON'schen Tafel am meisten; dem Umriss nach steht sie der auf Figur 21 abgebildeten *Chonetes volva* näher. Unterschiede von *Chonetes perlata* sind in der stärkeren Wölbung der Ventralklappe und in der unregelmässigeren Berippung vorhanden. Ebenso wie die vorige Species, zeigt auch die vorliegende Aehnlichkeit mit *Chonetes gibberula* M'COY. Der Unterschied liegt aber in der breiteren Gestalt unserer Form. *Chonetes gibberula* wäre danach ungefähr zwischen die beschriebene *Chonetes tricornis* und die vorliegende *Chonetes ventricosa* zu stellen.

Chonetes volva M'COY ist stark gewölbt, sie kann von der elsässischen Species aber durch die längere, an den Ohren ausgezogene Form leicht abgetrennt werden.

Chonetes ventricosa kommt am Wegeaufschluss unterhalb der Ferme Pütig ziemlich häufig vor. An den anderen Fossilfundpunkten wurde sie nicht beobachtet.

7. *Chonetes Mac-Coyana* SEM.

Tafel XV, Fig. 13 [4/1].

Chonetes Mac-Coyana SEMENOW. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalks. S. 350, Taf. V, Fig. 8.

? *Chonetes convoluta* M'COY (non PHILL.) 1844. Syn. of the charak. of the carb. foss. of Ireland. S. 119.

? — — DE KONINCK. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 217, Taf. XX, fig. 16.

Eine winzig kleine Ventralklappe von dem Aufschluss unterhalb der Pütig rechne ich zu dieser von SEMENOW deutlich beschriebenen und abgebildeten Art.

Der Schlossrand der vorliegenden Klappe ist nur 3 mm lang; die Klappenhöhe beträgt nur 2 mm. Die Klappe ist

ziemlich flach, nur am Wirbel mässig gewölbt. Die Oberfläche trägt 19 dicke, hohe Radialrippen, zwischen welchen sich nur ganz vereinzelt schnell anwachsende Sekundärrippen einstellen. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind dabei stets breiter als die Rippen selbst. Von dem medianen Theil der vorliegenden Klappe sind eigentliche Seitentheile nicht deutlich abgesetzt; dies steht mit der Beschreibung Semenow's einigermassen in Widerspruch, doch glaube ich, diese Differenz aus der sehr geringen Grösse und aus der entstellenden, seitlichen Verdrückung des elsässischen Exemplares genügend erklären zu können. Die flachere Gestalt desselben den schlesischen Stücken gegenüber wird auf denselben Ursachen beruhen.

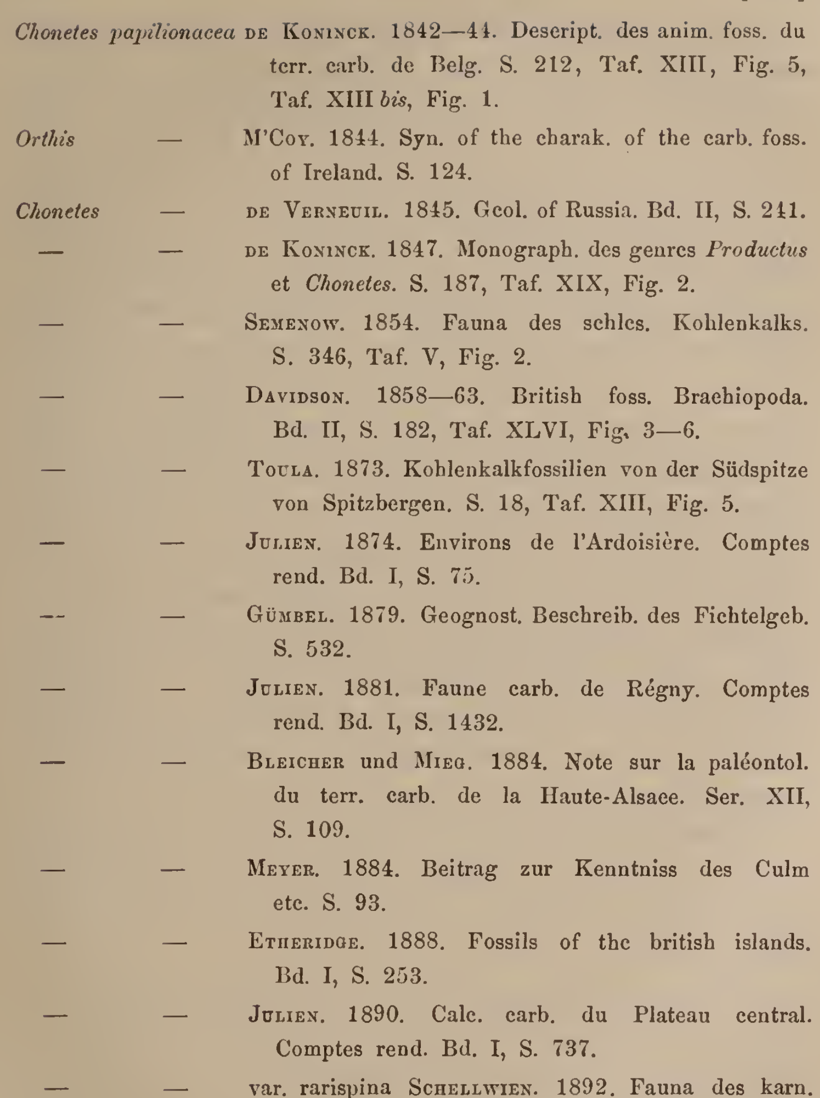
Semenow will die vorliegende Form mit *Chonetes convoluta* M'Coy (non Phill.) vereinigen. Phillips hat ursprünglich die Speciesbenennung auf eine devonische Form angewandt, welche, wie Semenow richtig erkannt hat, mit der von M'Coy gemeinten Form nichts zu thun hat. Die kurze Charakterisirung der Form durch M'Coy lässt die Form nicht zweifellos erkennen, jedenfalls bezeichnet aber de Koninck eine ganz andere *Chonetes* als *convoluta*. Das von diesem Autor abgebildete Exemplar stammt von Chaudfontaine aus dem Oberdevon und ist durch viel breitere Rippen und ganz schmale Zwischenräume ausgezeichnet. Aus dem Carbon haben de Koninck keine Exemplare vorgelegen.

Chonetes Mac-Coyana kommt im Ober-Elsass in den unteren Schichten des Wegeaufschlusses bei der Ferme Pütig als grosse Seltenheit vor.

8. *Chonetes papilionacea* Phill. sp.

Tafel XV, Fig. 2; XVI, Fig. 14.

Spirifera papilionacea Phillips. 1836. Geol. of Yorksh. Bd. II, S. 221, Taf. XI, Fig. 6.



Chonetes papilionacea de Koninck. 1842—44. Descript. des anim. foss. du terr. carb. de Belg. S. 212, Taf. XIII, Fig. 5, Taf. XIII *bis*, Fig. 1.

Orthis — M'Coy. 1844. Syn. of the charak. of the carb. foss. of Ireland. S. 124.

Chonetes — de Verneuil. 1845. Geol. of Russia. Bd. II, S. 241.

— — de Koninck. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 187, Taf. XIX, Fig. 2.

— — Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalks. S. 346, Taf. V, Fig. 2.

— — Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 182, Taf. XLVI, Fig. 3—6.

— — Toula. 1873. Kohlenkalkfossilien von der Südspitze von Spitzbergen. S. 18, Taf. XIII, Fig. 5.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreib. des Fichtelgeb. S. 532.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1432.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontol. du terr. carb. de la Haute-Alsace. Ser. XII, S. 109.

— — Meyer. 1884. Beitrag zur Kenntniss des Culm etc. S. 93.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 253.

— — Julien. 1890. Calc. carb. du Plateau central. Comptes rend. Bd. I, S. 737.

— — var. rarispina Schellwien. 1892. Fauna des karn. Fusulinenkalks. (I). S. 28, Taf. I, Fig. 12—13.

— — Tornquist. 1893. Vorläuf. Mittheilung etc. S. 100.

Zu dieser Species gehören eine Anzahl sehr grosser Formen des elsässischen Carbon. Sie erreichen eine Länge von

ca. 70 mm. Die grösste Anzahl der mir zur Bearbeitung vorliegenden Stücke sind aber 60 mm lang, bei einer Höhe der Ventralklappe von 30 mm. Die Ventralklappe ist nur wenig convex, der Wirbel sehr breit und nur wenig vorspringend. Der Schalenrand ist elliptisch, leicht gebogen; er stösst ungefähr rechtwinkelig auf den Schlossrand; jedoch scheinen die Stücke hierin etwas zu variiren. Die Oberfläche ist mit sehr feinen, zahlreichen, gerundeten Radialrippen bedeckt, welche von einer concentrischen Runzelung durchzogen werden. Diese Runzelung tritt aber nicht so hervor, wie es bei *Chonetes variolaris* Kays. (a. a. O., tab. VI, fig. 2) zu sehen ist. Mit der Loupe ist nur mit Mühe eine feine Einkerbung zu beobachten. Die Identifizirung der *Chonetes variolaris* mit der *Chonetes papilionacea*, welche de Koninck vornahm, erscheint mir aus diesem Grunde nicht ganz einwandsfrei. Aehnlich wie bei *Chonetes Dalmania* ist auch bei dieser Art häufig die durch die inneren Dornen hervorgerufene Körnelung der Klappen zu erkennen. Das auf der Tafel XV abgebildete Stück ist als Steinkern erhalten und von den beschriebenen, napfförmigen Einsenkungen übersät.

Eine Verwechselung dieser grossen Form mit einer anderen Species ist kaum möglich. Die nächstverwandte, aber gleichfalls kleinere Species *Chonetes Laguessiana* ist von relativ höherer Gestalt.

Chonetes papilionacea ist ein verbreitetes, häufiges Brachiopod, welches im europäischen Kohlenkalk nirgends zu fehlen scheint, im Untercarbon des französischen Centralplateaus zwar auch vorkommt, aber in der schiefrigen Untercarbon-Facies sehr selten ist. Eine *rarispina* benannte Varietät wurde von Schellwien auch im Obercarbon von Pontafel gefunden.

Im Ober-Elsass kommt *Chonctes papilionacca* nur im Steinbruch des Weges zwischen Oberburbach und Masmünster vor,

zugleich als einzige Chonetesform dieser Lokalität. Im Wege-einschnitt unterhalb der Pütig scheint sie, so verbreitet dort auch die übrigen Chonetesformen sind, gänzlich zu fehlen.

Productus Sowerby.

De Koninck, Davidson und schliesslich Waagen haben uns mit einer grösseren Anzahl hierher gehörender Species näher bekannt gemacht, so dass wir jetzt im Stande sind, die Formenmannigfaltigkeit dieser im Carbon und Perm so schnell zur Blüthe gelangten und ebenso schnell wieder untergegangenen Gattung zu erkennen. Immerhin bleibt aber im Einzelnen noch sehr viel zu thun übrig. Wir sind noch weit entfernt, über die gegenseitigen Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Formengruppen im Klaren zu sein. Thatsächlich verwandtschaftliche und gleichartige, durch Convergenz erzeugte, unabhängig von einander auftretende Eigenschaften lassen uns die Productiden einstweilen noch als ein Chaos von Formen erscheinen, in dem nur so viel zu erkennen ist, dass die gegenseitige Verwandtschaft der Gruppen im Allgemeinen eine überaus nahe ist, dass aber im Einzelnen schwer zu entwirrende, gegenseitige Beziehungen vorhanden zu sein scheinen. Zur Erkennung der Formengruppen hat bisher die überaus weite Fassung der Species, wie wir sie bei de Koninck und Davidson finden, wenig beigetragen, und erst die Beschreibung einzelner Formen aus anderen Gegenden, wie aus der Salt-Range, hat zur Ausscheidung bestimmter Endformen und constanterer Typen geführt, welche von den älteren Autoren, weil Uebergänge mit anderen Formen an der einen oder anderen Lokalität vorhanden sind, nicht abgetrennt worden waren.

Die Gattung *Productus* ist im Ganzen mit den nahestehenden Gattungen eng verwandt. Gewisse Formen zeigen

Beziehungen zu *Strophalosia;* das dichte Stachelkleid der letzteren ist ebenfalls bei bestimmten Productiden vorhanden. Stets ist aber wohl bei *Productus* der Schlossrand länger, und sind bei dieser Gattung bis jetzt noch nicht die bei *Strophalosia* auftretenden Cardinalzähne nachgewiesen worden. Dagegen tritt auch bei *Productus* wiederholt eine Area an der Ventralklappe auf, und zwar bemerkenswertherweise bei den verschiedensten Species: So bei *Productus Buchianus* (Waagen, Salt-Range, S. 840), bei *Productus punctatus* (de Koninck, Bleiberg, Taf. I, Fig. 19 und Monograph. des genres *Productus*, etc., Taf. XIII, Fig. 1), ferner bei *Productus semireticulatus* (Davidson, British foss. Brachiopoda, Taf. XLIII, Fig. 5), bei *Productus sinuatus* (Davidson, ib., Taf. XXXIII, Fig. 8) und bei *Productus giganteus* (Davidson, Supplement, Taf. XXXVI, Fig. 1). In einigen Fällen gelang es auch, ein Pseudodeltidium deutlich zu erkennen. Dies gelegentliche Auftreten einer Area in den verschiedensten Gruppen ist wohl als ein gelegentlicher Rückschlag nach antecedirenden Formen aufzufassen, so dass wir die Gattung *Productus* als reducirte Formen, welche von areatragenden Brachiopoden abstammen, anzusehen haben.

Die permische Gattung *Chonetella* Waag. hält die Mitte zwischen *Productus* und *Chonetes;* bei ihr sind zwei Arealflächen und Cardinalzähne vorhanden; ausserdem sind aber die Brachialleisten noch nicht deutlich spiral. *Aulosteges* besitzt stets eine grosse, ventrale Area, eine kleinere ist bei *Productella* vorhanden; beide Gattungen unterscheiden sich dadurch von *Productus*, im Uebrigen stehen sie unserer Gattung sehr nahe.

Die Eintheilung der Productiden in neun Gruppen — unter Ausschluss der Gruppe des *Productus* (*Koninckina*) *Leonhardi* Wiss. —, welche de Koninck aufgestellt hat, ist, wenn auch ihrem Wesen nach sehr künstlich, vorläufig so gut, wie jede andere. Die Gruppirung beruht in erster Linie in der ver-

schiedenartigen Skulptur. Es sind folgende Gruppen: Striati, Undati, Proboscidei, Semireticulati, Spinosi, Fimbriati, Caperati, Horridi, Mesolobi. Während dann DAVIDSON nur drei Hauptgruppen unterscheidet, nämlich Striati oder Semireticulati, Spinosi und Sublaeves, schliesst sich WAAGEN neuerdings wieder mit einigen Abänderungen der Eintheilung von DE KONINCK an. WAAGEN fasst den eigenthümlich wachsenden *Productus striatus* und seine Verwandten aus dem indischen Productuskalk zu einer besonderen Gruppe, den „Irregulares“, zusammen und nennt die übrigbleibenden Formen der Striati Gruppe „Lineati“.

Von den so im Ganzen unterschiedenen zehn Gruppen sind im elsässischen Carbon vertreten die: Lineati, Semireticulati, Undati und Frimbriati. Eine Trennung der Semireticulati von den Lineati ist aber gerade bei einer Anzahl der verbreitesten und häufigsten Productiden nicht durchführbar. Ich ziehe deshalb beide Gruppen unter der Bezeichnung der Lineati zusammen.

In diesem Sinne sind unter den Lineati drei grössere Gruppen zu unterscheiden: Die Verwandten des *Productus cora*, *semireticulatus* und diejenigen des *Productus giganteus*.

DE KONINCK und DAVIDSON u. A. haben die Speciesbenennung des *Productus cora* auf eine grosse Anzahl zum Theil sehr verschiedener Formen angewandt, erst WAAGEN hat begonnen, eine schärfere Eintheilung der letzteren vorzunehmen. Als Merkmale der ganzen Gruppe sind anzusehen: Eine starke Convexität der Ventralklappe, enge und feine Radialberippung derselben, welche meistens von verschieden deutlich auftretenden, stets nur auf den Seitentheilen scharf ausgebildeten, concentrischen Anwachslamellen durchzogen wird.

Productus cora selbst, welcher von D'ORBIGNY aus Südamerika beschrieben wurde, kommt, wie WAAGEN hervorgehoben hat, in Europa wahrscheinlich gar nicht vor. Die etwas

stark ergänzte Originalabbildung ist von DE KONINCK berichtigt worden. Das Originalstück soll nach diesem Verfasser mit dem *Productus corrugatus* M'COY übereinstimmen, jedoch wird als Unterschied hervorgehoben, dass auf der amerikanischen Form Stacheln auftreten, welche auf den europäischen stets fehlen. Auf dieses Merkmal hin trennt WAAGEN *Productus cora* von *Productus corrugatus* M'COY. Dieser europäische *Productus corrugatus* ist von den verschiedenen Autoren ferner mit *Productus Neffedievi* DE VERN. zusammengeworfen worden. Auch zwischen diesen Formen ist aber ein Unterschied vorhanden. *Productus corrugatus* ist eine nichtsinuirte Form, während *Productus Neffedievi* einen deutlichen Mediansinus trägt. WAAGEN benutzt dieses Merkmal, um zwei verschiedene Gruppen der lineaten Formen abzutrennen; wie wir sehen werden, tritt der Gegensatz in der Ausbildung des ventralen Mediansinus aber auch bei anderen, bisher von der Gruppe der Lineaten getrennten Formen, so bei *Productus semireticulatus* und seinen Verwandten, auf; das Merkmal scheint also verbreiteter zu sein und hat mich dazu geführt, dasselbe als Species-Unterschied zu benutzen und für die Gruppen des *Productus cora* und *semireticulatus* zwei Reihen, eine sinuirte und eine nichtsinuirte aufzustellen, wo aber weder die sinuirten noch die nichtsinuirten Formen derselben Reihe enger verwandt sind als untereinander.

Mir liegt ausser einer grossen Anzahl deutlich sinuirter Semireticulatusformen aus dem belgischen und englisch-irischen Kohlenkalk auch eine Form aus Derbyshire und zwei solche von Drogheda vor, welche keine Spur eines Sinus tragen. In die Reihe der nichtsinuirten Semireticulaten gehört auch vielleicht *Productus Leplayei* DE VERNEUIL (non DE KONINCK). *Productus Flemingii* SOW. und *carbonarius* DE KON. sind ebenfalls Formen, bei denen der Sinus obliterirt.

Der sinuirte *Productus Neffedievi* mit seinem Verwandten

Productus lineatus Waag. liegt im Carbon (Perm ?) Osteuropas und Asiens. Schellwien hat neuerdings eine solche Form, *Productus* cf. *lineatus,* aus dem Obercarbon von Pontafel beschrieben. Vielleicht ist auch *Productus flexistria* M'Coy aus dem irischen Kohlenkalk eine hierhergehörende, grobrippige Form. Der nichtsinuirte *Productus corrugatus* scheint dagegen auf den Westen Europa's beschränkt zu sein. Im Elsass spielen nur die nichtsinuirten Formen eine Rolle.

Unter die Speciesbenennung *Productus cora* der verschiedenen Autoren sind bisher Productiden vereinigt worden, welche nicht unerheblich von der Stammform unseres *Productus corrugatus* abweichen. Im Allgemeinen erstrecken sich die Unterschiede auf gewisse Eigenschaften, welche diese Formen in Beziehung bringen zu *Productus semirctiiculatus.* Bei bestimmten Species kann die Radialberippung etwas gröber werden, die concentrische Anwachsfaltung auf dem proximalen Theile der Ventralklappe kann deutlicher werden und in eine concentrische Skulptur übergehen; hiermit scheint alsdann eine Vergrösserung der Schalenbreite Hand in Hand zu gehen. Die Art der Wölbung, die aufgeblasene, gleichmässig gerundete Form des Querschnittes ist hingegen ein constanteres Merkmal der Gruppe des *Productus cora* gegenüber derjenigen des *Productus semireticulatus.*

Von *Productus corrugatus* habe ich eine breitere, mit deutlich concentrischen Falten versehene Form als *Productus burbachianus* abgetrennt. *Productus continentalis,* welcher wiederum niedriger, flacher und breiter ist, und bei welchem der regelmässig gewölbte Querschnitt der Cora-Formen mehr in einen winklig gebrochenen übergeht, steht dem *Productus corrugatus* schon entfernter und nähert sich mehr dem *Productus semireticulatus.*

Folgendes Schema lege ich den zu besprechenden Formen der Cora-Semireticulatus-Verwandtschaft zu Grunde.

Sinuirte Formen.	**Nichtsinuirte Formen.**
Productus Neffedievi Vern.	*Productus corrugatus* M'Coy.
. . . .	. . . .
. . . .	*Productus burbachianus* nov. sp.
. . . .	. . . .
. . . .	*Productus continentalis* nov. sp.
. . . .	. . . .
Productus semireticulatus Mart.	*Productus* nov. sp. = *semireticulatus* aut.

Die Gruppe des *Productus giganteus* ist durch *Productus giganteus* und durch *Productus hemisphaericus* Sow. vertreten, welch' letzterer im Elsass, wie auch wohl anderwärts (im Kohlenkalk von Ratingen), *Productus giganteus* begleitet. Derselbe ist bisher allerdings vielfach mit *Productus giganteus* zusammengeworfen und verwechselt worden.

Das Gleiche gilt von *Productus crassus* Mart., *Productus Edelburgensis* Phill., *Productus maximus* M'Coy, *Productus auritus* Phill. und *Productus giganteus* Phill. (non Mart.). Davidson betrachtet diese Formen theils als Synonyma von *Productus giganteus* Mart., theils auch als Varietäten jener Form. Vielfach hat man einfach sehr grosse Productiden als *Productus giganteus* bezeichnet, unbeschadet dass dieselben von der typischen Form Martin's in der weitgehendsten Weise in Bezug auf wesentliche Merkmale differiren. Grosse Exemplare von *Productus hemisphaericus* von Ratingen findet man vielerorts als *Productus giganteus* aufgeführt. Von den abgebildeten russischen Productiden stimmt keiner mit der Martin'schen Species. Der von de Verneuil (a. a. O. Taf. XVI, Fig. 12) abgebildete kommt der westeuropäischen am nächsten, jedoch ist die Gestalt der Ohren merklich verschieden. Im Grossen und Ganzen kann man zwei Formenreihen unterscheiden, solche mit deutlich, durch beiderseitige Depressionen, abgesetzten Ohren und solche mit gleichmässiger Wölbung ohne abgetrennte Seitentheile. Die erste Formenreihe ist diejenige des *Productus giganteus*, die zweite

diejenige des *Productus hemisphaericus*. Es muss hervorgehoben werden, dass die die erste Formenreihe auszeichnenden Depressionen vom Wirbel aus stark divergiren, so dass die abgesetzten Seitentheile der Ventralklappe bei grösserem Wachsthum bald verschwinden. In die Verwandtschaft von *Productus hemisphaericus* gehört nach diesem Merkmal auch *Productus latissimus* Sow. Diese stark verlängerte Form entbehrt ebenfalls deutlich abgesetzter Seitentheile. Das Gleiche scheint von *Productus crassus* zu gelten. *Productus Edelburgensis* gehört ebenfalls in diese Formenreihe, ist von *Productus giganteus* ausserdem aber noch durch gröbere Skulptur unterschieden. Die letztere Eigenthümlichkeit theilt er mit *Productus auritus* Phill., der sich aber durch den Besitz von deutlichen, lateralen Depressionen an *Productus giganteus* anschliesst. *Productus maximus* dürfte *Productus latissimus* sehr nahe stehen.

Die Fimbriati sind durch *Productus pustulosus* Phill. vertreten.

Zu den Undati gehört *Productus undatus* Defr., welcher der Gruppe des *Productus corrugatus* nahe steht.

Eine ziemlich isolirte Stellung nimmt der grobrippige *Productus margaritaceus* ein.

1. *Productus corrugatus* M'Coy.

(= *P. cora aut.* non d'Orb.)

Tafel XV, Fig. 14.

Producta corrugata M'Coy. 1844. Syn. of the charak. of the carb. foss. of Ireland. S. 107, Taf. XX, Fig. 13.

Productus comoïdes (partim) de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. fos. du terr. carb. de la Belgique. S. 172, Taf. IX, Fig. 2

Productus cora de Koninck. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 50, Taf. IV, Fig. 4 (non V, 2).

— — Semenow. 1854. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 354.

Productus cora DAVIDSON. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 148, Taf. XXXVI, Fig. 4, ? Taf. XLII, Fig. 9.
— — DE KONINCK. 1876—77. Recherches sur les foss. paléoz. de la Nouvelle-Galles. S. 184. Taf. IX, Fig. 1.
? — — BLEICHER und MIEG. 1884. Note sur la paléont. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, Bd. XII, S. 109, 111.

Nach den oben mitgetheilten Gesichtspunkten fasse ich die Species *Productus cora* D'ORB. wesentlich enger, als DAVIDSON und DE KONINCK es gethan haben. *Productus cora* ist ein stacheltragender *Productus*, welcher in Europa bisher nur aus dem Obercarbon von Pontafel (vgl. SCHELLWIEN, a. a. O. S. 21) nachgewiesen ist. Das Brachiopod des europäischen Untercarbon, welches eine gleiche Berippung und gleiche Gestalt besitzt und von den genannten Autoren mit der Form von D'ORBIGNY vereinigt wurde, ist vollständig stachellos und zuerst von M'COY als *Productus corrugatus* abgebildet worden.

Ich fand nur ein Stück dieser Species, welches eine sichere Deutung zulässt. Es ist ca. 20 mm hoch. Der Schlossrand mag ca. 16 mm lang sein. Die sehr starke, gleichmässige Wölbung des Wirbels ist trotz der Verdrückung gut erkennbar. Die seitlichen Ohren sind klein und deutlich abgesetzt. Die gleichmässige Querwölbung der ventralen Oberfläche beginnt erst in grösserer Entfernung vom Wirbel. Die Schale scheint dünn gewesen zu sein. Sie ist mit engen, geradlinig verlaufenden Radialrippen versehen, die sehr unregelmässig von schwächeren oder stärkeren, nur mit der Loupe sichtbaren, concentrischen Streifen durchzogen werden. In einer Entfernung von 15 mm tritt über die ganze Oberfläche gleichmässig eine Vermehrung der Rippen durch feine Spaltrippen ein, welche genau das von M'COY wiedergegebene Bild der abwechselnd starken und feinen Berippung zeigen (a. a. O. Taf. XX, Fig. 13).

Der Unterschied von *Productus Neffedievi* DE VERN., *Productus lineatus* SCHELLW. und *Productus flexistria* M'COY liegt vor Allem in dem Fehlen eines medianen Sinus der Ventralklappe. Von *Productus riparius* TRAUTSCH., einer ebenfalls nichtsinuirten Form, lässt sich *Productus corrugatus* durch eine schmälere Gestalt abtrennen. Der Schlossrand ist bei der behandelten Form stets kürzer als die Höhe der Ventralklappe. Nahe Beziehungen scheinen mir zu *Productus hemisphaericus* KUTORGA vorzuliegen, die seitlich komprimirte Gestalt und die regelmässigen, concentrischen Lamellen sind aber nur der russischen Species eigen.

Mit den nachfolgenden Species, dem *Productus continentalis* und dem *Productus burbachianus*, ist *Productus corrugatus* wohl nahe verwandt, wie die ähnliche Gestalt jener Formen deutlich erkennen lässt, die Abtrennung des *Productus corrugatus* kann aber auf Grund der kaum sichtbaren, concentrischen Runzelung und auf Grund der feinen, sich in bestimmter Entfernung gleichzeitig einstellenden Sekundärberippung an den elsässischen Exemplaren leicht vorgenommen werden.

Diese Species ist verbreitet, aber nirgends häufig, sie findet sich auch am Rande des Centralplateaus.

Productus corrugatus habe ich nur in einem Exemplar unterhalb der Pütig gefunden.

2. *Productus burbachianus* nov. sp.

Tafel XIV, Fig. 1, 6; XV, Fig. 7.

Productus cora DE KONINCK. 1873. Monograph. des foss. carb. de Bleiberg. S. 20. Taf. I. Fig. 15.

? *Productus cora* MEYER. 1884. Beitrag zur Kenntniss des Culm u. s. w. Abhandl. zur geol. Specialkarte v. Els.-Lothr. Bd. III, S. 93, 95, 99.

Diese Species ist für das elsässische Carbon sehr charakteristisch; eine grössere Anzahl von Exemplaren stehen mir zur Verfügung.

Als *Productus burbachianus* bezeichne ich eine der Gestalt nach dem *Productus corrugatus* ähnliche Form. Der Schlossrand eines der grössten Stücke ist 44 mm lang, die Höhe der Ventralklappe beträgt dagegen 50 mm. Der Wirbel ist breit, vom Beginn an stark, gleichmässig gewölbt und aufgeblasen. In mässiger Entfernung vom Schlossrand geht die Wölbung desselben unmerklich in die der Klappenoberfläche über, ohne sich dabei wesentlich zu vermindern. Der Querschnitt hat die Gestalt eines Halbkreises. Die Ohren sind dementsprechend nur klein, aber durch eine stark ausgeprägte Depression abgesetzt. Wegen der starken Krümmung erscheint die Ventralklappe unterhalb des Schlossrandes flügelförmig verlängert. Von einem medianen Sinus ist nichts vorhanden. Im Ganzen ist die Gestalt des *Productus burbachianus* eine breitere, als die des *Productus corrugatus*. Die Radialrippen sind bei beiden Formen aber sehr ähnlich. Enge, feine Radialrippen bedecken die Oberfläche. Abweichend von *Productus corrugatus* ist aber das Auftreten zahlreicher, unregelmässiger Anwachsfalten. Etwa 13 derselben überziehen ganz nahe aneinander die Ohren; auf dem medianen Theil werden sie schwächer, ohne aber ganz zu verschwinden. Sie treten ungefähr bis zur halben Höhe auf. Der Verlauf dieser Falten ist veränderlich. Kaum eine einzige ist ununterbrochen von der einen Seite auf die andere zu verfolgen. Sie hören auf und werden durch neu auftretende oder benachbarte vertreten.

Durch die proximalen, concentrischen Falten nähert sich dieser *Productus* dem *Productus semircticulatus*, nur sind bei der vorliegenden Species die Anwachslamellen schmäler und treten nicht in grösserer Entfernung vom Wirbel auf. *Productus semircticulatus* besitzt ausserdem gröbere Radialrippen und vor

Allem einen Sinus, auch ist die Schalenwölbung desselben nicht so gleichmässig bauchig. *Productus undatus* ist kaum mit dem *Productus burbachianus* zu verwechseln. Die Anwachsstreifen sind auf der Oberfläche des ersteren regelmässiger ausgebildet und zertheilen diese terrassenförmig; bei dem letzteren treten sie mehr in Form von Falten auf. Der Wirbel von *Productus burbachianus* ist ausserdem breiter. *Productus continentalis* ist vor Allem niedriger und flacher.

Productus burbachianus liegt mir aus der Strassburger Universitätssammlung ebenfalls in irischen Exemplaren vor. Er ist auch von de Koninck als *Productus cora* von Bleiberg beschrieben worden.

Im Elsass ist er häufig im Aufschluss westlich Oberburbach. Diese Form wurde von Meyer als *Productus cora* bestimmt.

3. *Productus continentalis* nov. sp.

Tafel XIV, Fig. 5, 7, 8.

Dieser *Productus*, den ich der Cora-Gruppe anreihe, ist einer der verbreitesten Brachiopoden des Ober-Elsass.

Productus continentalis ist eine relativ ansehnliche Form; die grössten Stücke sind etwa 50 mm breit. Die Ventralklappe ist stark gewölbt. Der Durchschnitt der Ventralklappe ist cora-ähnlich; der Querschnitt aber bedeutend flacher und breiter. Die meisten Exemplare sind durch Verdrückung deformirt, so dass man meistens nur den proximalen oder den distalen Theil der Ventralklappe allein zu Gesicht bekommt, welche, der starken Wölbung entsprechend, ungefähr aufeinander senkrecht stehen. Der Wirbel ist niedrig und sehr breit. Die Ohren sind schmal und undeutlich vom medianen Theil abgesetzt. Die Querwölbung ist im Ganzen schwach; ein medianer Sinus ist nicht vorhanden. Die Oberfläche ist von engen, geradlinigen, glatten Radialstreifen

bedeckt, welche sich durch Schaltrippen ergänzen. Die Vermehrung tritt aber nicht gleichmässig ein, wie bei *Productus cora*; nur immer eine kleine Anzahl feiner Rippen tritt zugleich zwischen die gröberen Primärrippen. Besonders die Ohren zeigen etwa 10 deutliche, hohe, concentrische Falten, welche sich nur schwach über den übrigen Theil der Oberfläche fortsetzen. An gut erhaltenen Abdrücken vom Hunsrücken erkennt man, dass die Oberfläche dieser Form mit einer mässigen Anzahl unregelmässig vertheilter Stacheln besetzt ist. Nur am Schlossrand treten die Stacheln enger zusammen und stehen hier in zwei Reihen parallel demselben, alternirend angeordnet. Auf den Stücken aus dem Aufschluss westlich Oberburbach habe ich derartige Stacheln nie zu Gesicht bekommen, was ich aber auf den Erhaltungszustand zurückführe. Die Hunsrücker Stücke zeigen die Stacheln auch nur auf dem negativen Abdruck der Klappe, niemals auf dem Steinkern derselben. Auf dem abgebildeten Exemplar sind die Spuren der Stacheln vom Negativ auf den Steinkern übertragen worden.

Die Gestalt von *Productus continentalis* schliesst sich am engsten an diejenige von *Productus burbachianus* an. Die vorliegende Species ist nur viel flacher, breiter und niedriger.

Productus continentalis kommt auch im Visé-Kalk vor, wie ein in der Strassburger Universitäts-Sammlung liegendes Stück beweist. Im Ober-Elsass fand ich zahlreiche Stücke im Hunsrückerwald; nur wenige Exemplare liegen mir aus dem Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig und westlich von Oberburbach vor.

4. *Productus semireticulatus* Mart. sp.

Tafel XIV, Fig. 10, 12.

Anomites semireticulatus Martin. 1809. Petrificata Derbiensia. Taf. XXXII, Fig. 1, 2; Taf. XXXIII, Fig. 4.

Leptaena tubulifera Fischer. 1830. Oryct. du Gouv. de Moscou. S. 142, Taf. XXVI, Fig. 1.

Producta costata (und *sulcata* Sow.) Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 213, Taf. VII, Fig. 2.

Productus antiquatus Kutorga, 1842—44. Beiträge zur Palaeontologie Russlands. S. 21, Taf. V, Fig. 4.

— *Martini* de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de la Belgique. S. 160, Taf. VII, Fig. 2.

— *semireticulatus* de Koninck. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 83, Taf. VIII, Fig. 1; Taf. IX; Taf. X, Fig. 1.

— — Semenow. 1854. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. Ztschr. d. d. geol. Ges. Bd. II, S. 356.

— — Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 149, Taf. XLIII, Fig. 1—5; Taf. XLIV, Fig. 1—4.

— — de Koninck. 1873. Monogr. des foss. carb. de Bleiberg. S. 22.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontologie du terrain carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, XII, S. 109, 111.

— — Meyer. 1884. Beitrag zur Kenntniss des Culm. Abhandl. zur geol. Specialk. von Els.-Lothr. Bd. III, S. 95.

— — Waagen. 1887. Salt-Range Fossils. Bd. I, S. 679, Holzschnitt, Fig. 22.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. S. 260.

— — var. Martini. Kirkby. 1888. Marine fossils in the coal measures of Fife. Quart. Journ. S. 750.

— — Julien. 1890. Calc. carb. du Plateau central. Comptes rend. Bd. I, S. 727.

Productus semireticulatus Le Verrier. 1890. Note sur les form. géol. du Forez et Roannais. S. 44.

— — Mieg. 1893. Sur la découverte du carbonifère marin dans la vallée de St.-Amarin. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 24 avril 1893.

— — M. Koch. 1893. Mittheil. über einen Fundp. von Untercarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 295.

Die elsässischen Stücke, welche dieser Species angehören, sind meist klein. Von der Pütig sowie von dem südlich Oberburbach gelegenen Aufschluss liegen mir aber auch Exemplare vor, welche die Grösse der englischen und belgischen Kohlenkalkformen erreichen.

Die Länge des Schlossrandes an einem schönen Exemplar von Oberburbach beträgt ca. 30 mm. Der proximale Theil ist ziemlich flach und biegt in einer Entfernung von 20 mm ziemlich schnell in den fast senkrecht dazu gestellten, distalen Schalentheil um. Nur der erstere ist mit reticulater Skulptur versehen. Genauer gesagt sind es Radialrippen, welche von concentrischer Skulptur durchzogen werden und dadurch ein perlschnurartiges Aussehen bekommen. Der distale Klappentheil ist nur von der mässig engstehenden Radialberippung bedeckt. An diesem unverdrückten Exemplar ist ein breiter, flacher, aber deutlich erkennbarer Sinus vorhanden.

Die Gestalt des *Productus semireticulatus* variirt etwas, insbesondere kann der Sinus verschieden stark ausgeprägt sein. Wie bereits erwähnt wurde, kommen in Irland Stücke vor, welche vollständig des Sinus entbehren. Solche Formen finden sich nach Kirkby auch im Obercarbon von Fife. Andererseits kommen im indischen Productuskalk und im Obercarbon von Pontafel Varietäten vor mit einem ausserordentlich starken Sinus.

Letztere sind von SCHELLWIEN als Varietät bathycolpos festgehalten worden. Eine untercarbone Form der Semireticulatus-Gruppe mit stärkerem Sinus ist die als *Productus costatus* von SOWERBY und PHILLIPS abgebildete Varietät.

Die elsässischen Stücke zeigen meistens nur einen schwachen Sinus, was aber wohl zum guten Theil auf die Art der Erhaltung als Skulptur-Steinkerne und auf die selten fehlende Verdrückung zurückzuführen ist.

In grosser Anzahl findet sich an der Pütig und am Hunsrücken ein kleiner *Productus*, den ich auch hierher stelle, wenn auch die concentrische Skulptur feiner und enger zu sein scheint, als bei dem typischen *Productus semireticulatus*.

Productus semireticulatus ist im Kohlenkalk ein verbreitetes Fossil[1]; aber auch in der schiefrigen Untercarbonfacies fehlt er weder bei Bleiberg in Kärnthen noch in Central-Frankreich.

Aus dem Elsass ist mir diese Form von dem Aufschluss unterhalb der Pütig, vom Hunsrückerwald und vom Aufschluss westlich Oberburbach bekannt.

5. *Productus hemisphaericus* Sow.

Tafel XIV, Fig. 2.

Productus hemisphaericus SOWERBY. 1823. Mineral Conchology. Bd. IV, S. 31, Taf. CCCXXVIII.

— — DAVIDSON. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 144, Taf. XL, Fig. 4—9.

— *giganteus* var. hemisphaericus BLEICHER und MIEG. 1884. Note sur la paléont. du terr. carb. de la Haute-Alsace. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, XII, S. 111.

non: *Productus hemisphaericus* DE KONINCK, 1847. Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*. Taf. IV, Fig. 1.

1. Sonderbarerweise ist er aus dem Kohlenkalk des Fichtelgebirges nicht nachgewiesen. An Stelle desselben führt GÜMBEL aber den verwandten *Productus plicatilis* an.

Ein im elsässischen Untercarbon sehr häufiger *Productus* lässt sich gut auf diese Sowerby'sche Species beziehen. Die grösste Anzahl der kleinen Productiden, welche im Hunsrückerwalde so häufig sind, rechne ich hierher. Die grössten mir vorliegenden Stücke sind etwa 55 mm breit; der Umriss ist bei den im Gestein liegenden Stücken halbkreisförmig. Die ganze Form ist deprimirt. Die Ohren sind wenig scharf abgesetzt, der Wirbel und die mediane Parthie der Ventralklappe nur wenig erhaben. Die von Sowerby und Davidson gegebenen Abbildungen zeigen die Verhältnisse auf's Beste. Die zahlreichen Radialrippen der Ventralklappe sind ziemlich unregelmässig und kräftig; sie stehen ziemlich entfernt von einander. Besonders auf den Ohren machen sich concentrische Anwachsfalten bemerkbar, welche, wenn auch weniger zahlreich, über den medianen Theil fortsetzen. Die Falten sind hoch und in ihrem Verlauf wellig.

Productus hemisphaericus steht den Angaben Davidson's gemäss *Productus giganteus* ungemein nahe und soll sich von bestimmten Varietäten des letzteren nicht unterscheiden lassen. Stets fehlen ihm aber die für die Martin'sche Species charakteristischen Längsfurchen, und niemals sind die Ohren in solch' scharfer Weise abgesetzt, wie bei der letzteren Form. Der Wirbel ist ausserdem weniger gewölbt und die Form ist flacher. *Productus hemisphaericus* kommt auch lokal in sehr grossen Exemplaren vor, wie zwei mir vorliegende Stücke von Ratingen beweisen. Solche Formen sind dann vielfach mit *Productus giganteus* verwechselt worden, von welchem sie aber meist leicht zu trennen sind.

Verdrückte Exemplare des *Productus continentalis* können ähnlich aussehen, sie unterscheiden sich aber von der beschriebenen Species vor Allem durch die feinere Radialberippung, dann durch die gestrecktere Gestalt und die niedriger entwickelten, concentrischen Anwachsfalten.

Dieser *Productus* ist im elsässischen Untercarbon häufiger als *Productus giganteus.* In den Fossillisten anderer Untercarbon-Lokalitäten ist er wahrscheinlich oft als *Productus giganteus* aufgeführt. Der Zusammenziehung der beiden Species durch de Koninck und Davidson glaube ich aber nicht folgen zu dürfen.

Productus hemisphaericus sammelte ich in vielen Exemplaren im Hunsrückerwald und unterhalb der Pütig. Im Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster ist er dagegen sehr selten.

6. *Productus giganteus* Mart. sp.

Tafel XV, Fig. 1.

Anomites giganteus Martin. 1809. Petrificata Derbiensia. Taf. XV, Fig. 1, S. 19.

Productus giganteus Sowerby. 1823. Mineral Conchology. Bd. IV, S. 31, Taf. CCCXX.

— *comoïdes* von Buch. 1841. Abhandlungen der kgl. Akad. der Wiss. zu Berlin. S. 19, Taf. I, Fig. 1—3.

— *giganteus* de Koninck. 1842—44. Descrip. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 174, Taf. VII, Fig. 1.

— *comoïdes* de Koninck. 1842—44. Ib. S. 172, Taf. VIIbis, Fig. 1.

— *giganteus* de Koninck. 1847. Monograph. des genres *Productus* et *Chonetes.* S. 34. ff., Taf. III, Fig. 1.

— — Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenk. Ztschr. d. d. geol. Ges. Bd. VI, S. 353.

— — Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 141, Taf. XXXVII, Fig. 1; Taf. XXXVIII, Fig. 1.

— — Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 36, 60.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreibung des Fichtelgeb. S. 532.

Productus giganteus Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléont. du terr. carb. de la Haute-Alsace. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, Bd. XII, S. 111.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 259.

— — Julien. 1890. Calc. carb. du Plateau central. Comptes rend. Bd. I, S. 737.

— — Le Verrier. 1890. Note sur les form. géol. du Forez et du Roannais. (Bull. des services de la carte géol. de France. N° 15, Bd. II), S. 44.

— — Tornquist. 1893. Vorläufige Mittheil. über neue Fossilfunde im Untercarbon des Ober-Elsass. Mittheil. der geol. Landesanst. von Els.-Lothr. Bd. IV, S. 101.

Productus giganteus kommt im oberelsässischen Carbon nicht selten vor. Die Exemplare erreichen aber nie die Grösse der britischen Stücke. Unter den elsässischen Productiden ist diese Art aber die grösste und nur *Productus hemisphaericus* kommt ihm nahe.

Ein gut und vollständig erhaltenes Stück aus dem Hunsrückerwald besitzt einen Schlossrand von 60 mm Länge. Die ursprüngliche Klappenhöhe ist nicht genau zu bestimmen, da die einst regelmässig gerundete Oberfläche durch Verdrückung in zwei winkelig zu einander stehende Hälften getrennt ist. Das auf Tafel XV, Fig. 1*a* abgebildete Stück ist nur die proximale Parthie einer Ventralklappe, welche an sich wenig deformirt ist. Die Lage des distalen Klappentheiles ist an dem beigegebenen Querschnitt erkennbar. Die Klappe ist stark gewölbt, der Wirbel ist niedrig. Der breite Mediantheil ist sehr deutlich durch zwei tiefe Depressionen von zwei niedrigen Ohren abgetrennt. Diese Depressionen verlaufen vom Wirbel stark divergirend, so dass dadurch die Ohren eine niedere Gestalt, annähernd die eines gleichseitigen Dreiecks, er-

halten. Die Oberfläche ist mit ziemlich groben Rippen bedeckt, welche sich durch Schaltrippen vermehren. Derartige Schaltrippen entstehen in einem gewissen Abstand vom Wirbel immer in grösserer Anzahl zugleich, auf der Schalenmitte beispielsweise bei 20 mm Entfernung vom Wirbel. Auf den Seitentheilen der Klappenoberfläche tritt eine grobe, concentrische Runzelung auf, welche am Wirbel ziemlich scharf ausgebildet ist, nach dem Stirnrand zu aber immer gröber und undeutlicher wird. Auf dem medianen Theil der Oberfläche verschwindet die Runzelung fast vollständig.

Es wurde bereits hervorgehoben, dass *Productus giganteus* weder von Phillips noch von Davidson scharf aufgefasst wurde. Er ist *Productus hemisphaericus* gegenüber vor Allem durch die deutlich abgesetzten Ohren ausgezeichnet. Dies Merkmal fällt bei sehr grossen Exemplaren weniger auf. Grosse Exemplare von *Productus giganteus* und *hemisphaericus* sind aber ausserdem noch deutlich in der allgemeinen Form unterschieden. Die vortreffliche Figur 1 auf der Sowerby'schen Tafel DLXI zeigt bei dem Vergleich mit den oben citirten Abbildungen den Unterschied besonders prägnant. Semenow hebt als Charakteristikum für den vorliegenden *Productus* hervor: „Schlossrand . . . . breiter als der Durchmesser der Mitte." *Productus giganteus* wächst selbst bei beträchtlicher Grösse nicht über die anfängliche Breite des Schlossrandes hinaus. Die Ausbreitung der Seitentheile geschieht in senkrechter Richtung zur ventralen Oberfläche, so dass sich die Seitentheile scheinbar unter den Schlossrand ausdehnen. *Productus hemisphaericus* verbreitert sich hingegen im Alter über den Schlossrand hinaus; die Seitentheile sind von dem mittleren Theil der Ventralklappe nicht deutlich abgeschieden. Die ganze Oberfläche ist regelmässiger gewölbt. Ein Querschnitt vom Wirbel zum Stirnrand zeigt ausserdem, dass *Productus hemisphaericus* in jener Richtung flacher ist als *Productus giganteus*. Auf kleineren Exemplaren

tritt schliesslich bei *Productus hemisphaericus* die concentrische Lamellirung, besonders auf dem medianen Theil, viel deutlicher auf als bei der vorliegenden Art.

Im verdrückten Zustande ist oft *Productus continentalis* von der vorliegenden Species schwer zu unterscheiden. Aehnlichkeit ist in der gleichartigen Ausbildung der Ohren vorhanden. Bei der letzteren Form sind die Ohren aber stets minder deutlich abgesetzt. Ferner konnte ich bei keinem mir vorliegenden *Productus giganteus* die bei *Productus continentalis* deutlich erkennbaren Reste einer Stachelbedeckung erblicken. Als besonders deutlicher Unterschied verdient ferner hervorgehoben zu werden, dass die Skulptur von *Productus continentalis* stets eine beträchtlich feinere und engere ist als diejenige von *Productus giganteus*.

Productus giganteus fand ich in zahlreichen Exemplaren am Wegeeinschnitt unterhalb der Pütig, aber nur ein gut erhaltenes, ganz zweifellos zu bestimmendes Stück im Hunsrückerwalde. Die Art ist sehr bezeichnend für den westeuropäischen Kohlenkalk; im Fichtelgebirge ist sie nur an einer Lokalität bei Fraisendorf nachgewiesen worden. Ausserordentlich häufig kommt dieselbe aber in Schlesien vor. Die geringe Grösse dieser Form bei der Pütig entspricht ganz der kleinen Ausbildung der dortigen Fauna; immerhin ist sie auch dort die grösste Art.

Am französischen Centralplateau kommt diese Form, wie Julien ausdrücklich bemerkt, wie bei uns, in der kleinen Varietät vor.

7. *Productus margaritaceus* Phill.

Tafel XIV. Fig. 4; XV, Fig. 4.

Productus margaritaceus Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 215, Taf. IX, Fig. 8.

? — *medusa* de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de la Belgique. S. 166, Taf. VII, Fig. 5.

Productus margaritaceus de Koninck. 1842—44. Ib. S. 168, Taf. VIII bis, Fig. 5.

— — de Koninck 1847. Monogr. des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 45, Taf. IV, Fig. 3.

— — Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenk. S. 354, f.

— — Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 159, Taf. XLIV, Fig. 5—8.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— — Gümbel. 1849. Geognost. Beschr. d. Fichtelgeb. S. 532.

— — R. Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 259.

Productus margaritaceus wird von de Koninck zu den Striati gestellt. Er nimmt aber eine ziemlich isolirte Stellung ein und zeigt weder Beziehungen zu *Productus giganteus* noch zu *Productus corrugatus*.

Vereinzelte, kleine Exemplare von 6 mm Breite und 5 mm Höhe konnte ich allein mit Sicherheit in diese Species einreihen.

Die Umrisse der Ventralklappe sind, wie die Abbildungen von Davidson deutlich zeigen, veränderlich. Die elsässische Form besitzt eine etwas längere als hohe Gestalt und entspricht am Besten der Fig. 6, auf der Tafel XLIV, bei Davidson. Die Klappe ist nicht sinuirt. Die Ohren sind klein und nur unmittelbar am Wirbel deutlich abgesetzt. Der Wirbel ist schwach gebogen, niedrig, anfangs schmal, verbreitert sich aber bald. Die Radialberippung ist grob. Die einzelnen Rippen sind flach und durch breite Zwischenräume getrennt. Die Vermehrung tritt bei einer Anzahl Rippen gleichzeitig durch Schaltrippen ein, welche sehr bald nach Entstehung die Stärke der primären Rippen erlangen. Das Ganze wird von schwächeren oder stärkeren Anwachsstreifen durchzogen, welche die Schale in concentrische

Lamellen zerlegen; auf denselben erheben sich die Radialrippen zu knotenförmigen Wülsten.

Verwechselung mit einer Form der *Productus giganteus*-Gruppe erscheint wegen der sehr groben Berippung ausgeschlossen. Die Gestalt lässt dagegen *Productus margaritaceus* auf den ersten Blick von der Gruppe des *Productus cora* und *semireticulatus* und des *Productus undatus* unterscheiden.

P. margaritaceus besitzt eine grosse Verbreitung im europäischen Untercarbon. Er wurde nachgewiesen in England, Irland, Belgien, bei Ratingen, im Fichtelgebirge, in Schlesien und am Centralplateau, also auch in der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes.

Im elsässischen Carbon scheint er dagegen selten zu sein. Die beiden mir vorliegenden, unzweifelhaften Stücke stammen von dem Aufschluss an der Pütig und vom Hunsrücken.

8. *Productus undatus* Defr.

Tafel XIV, Fig. 9, (2/1), 11.

Productus undatus Defrance. 1826. Dic. des sc. nat. Bd. 43, S. 354.
— — de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 156, Taf. XII, Fig. 2.
— — de Koninck. 1847. Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*. S. 59, Taf. V, Fig. 3.
— — Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. S. 161, Taf. XXXIV, Fig. 7—13.
— — Julien. 1881. Calc. carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1432.
— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontologie du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, XII, S. 111.
— — R. Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 261.

Mehrere Ventralklappen lassen sich gut mit dem vielfach beschriebenen *Productus undatus* in Einklang bringen.

Die grössten Stücke sind ungefähr 35 mm breit und wohl ebenso hoch. Kleine Exemplare sind aber nur 5 mm hoch. Die Ventralklappe ist sehr stark gewölbt, im Querschnitt nahezu halbkreisförmig. Der Wirbel ist ziemlich schmal und sehr hoch gewölbt, nach dem Schlossrand hin stark gebogen. Er wird aber bald breiter und geht ganz in die Wölbung der Klappe über. Die Ohren sind deutlich durch eine Einsenkung abgesetzt und greifen unterhalb der Enden des Schlossrandes flügelförmig vor; dies findet aber nur an dem proximalen, stark gewölbten Theile der Klappe statt. Die Oberfläche ist sehr fein radial berippt. Die Rippen sind durch eine sehr feine, undeutliche, concentrische Skulptur gekerbt. Die Vermehrung der Radialskulptur nach dem Stirnrand zu erfolgt durch Einschaltung. Diese Skulptur ist überzogen von mässig entfernt stehenden, scharf abgesetzten Anwachslamellen, welche die Oberfläche terrassenförmig zerschneiden und auf der ganzen Klappenoberfläche deutlich entwickelt sind. Sie stehen auf dem Wirbel und auf dem medianen Theile der Klappe etwa $1\frac{1}{2}$ mm entfernt und drängen sich auf den Ohren stark zusammen. Die einzelnen concentrischen Lamellen sind aber nur selten über die ganze Oberfläche zu verfolgen. Meist verfliessen zwei, oder es wird eine Lamelle durch eine etwas tiefer stehende abgelöst.

Productus undatus ist von den übrigen elsässischen Productiden leicht unterscheidbar durch die stark gewölbte Gestalt, durch den schmalen Wirbel und durch die tiefe, selbst auf dem medianen Theil deutlich ausgeprägte, concentrische Faltung. Im belgischen und grossbritannisch-irischen Kohlenkalk ist diese Form verbreitet; im Untercarbon der deutschen und alpinen Gebiete ist sie bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen, wohl wird sie aber von Julien aus den Schichten von Régny am östlichen Centralplateau erwähnt.

Productus undatus fand sich in wenigen Exemplaren in dem sandigen Kalkstein zwischen Oberburbach und Masmünster und in zahlreichen, grossen, vornehmlich aber in kleinen Exemplaren in den unteren Bänken des Wegeaufschlusses unterhalb der Ferme Pütig.

9. *Productus pustulosus* Phill.

Tafel XIV, Fig. 3.

Producta pustulosa Phillips. 1836. Geology of Yorksh. Bd. II, S. 216, Taf. VII, Fig. 15.

— *ovalis* Phillips. Ib. S. 216, Taf. VIII, Fig. 14.

Producta pustulosa Mac Coy. 1844. Synopsis of the char. of the carb. foss. of Ireland. S. 113.

Productus pustulosus de Koninck. 1847. Monographie des genres *Productus*, etc. S. 118, Taf. XII, Fig. 4; Taf. XIII, Fig. 1; Taf. XVI, Fig. 8. 9.

— — Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalks. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 358.

— — Davidson. 1858—63. British carbon. Brachiopoda. S. 168, Taf. XLI, Fig. 1—6; Taf. XLII, Fig. 1—4.

— — Rœmer. 1863. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 591. Taf. XVI, Fig. 3.

— — Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 90, Taf. VIII, Fig. 1.

— — de Koninck. 1873. Monographie des foss. carb. de Bleiberg en Carinthie. S. 29, (? Taf. I, Fig. 21).

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreibung des Fichtelgeb. S. 532.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1432.

— — R. Etheridge. 1888. Foss. of the british islands. Bd. I, S. 260.

Ausser einigen fragmentären Abdrücken liegen mir zwei gut erhaltene Dorsalklappen dieser Productusform vor. Gestalt und Skulptur von *Productus pustulosus* sind recht charakteristisch.

Die grössere Klappe ist 11 mm hoch, der Schlossrand 13 mm lang; die Gestalt ist also ungefähr halbkreisförmig und genau dieselbe wie bei den Exemplaren aus dem englisch-irischen Kohlenkalk; dagegen scheinen nach den von de Koninck gegebenen Figuren die belgischen Stücke ein wenig höher zu sein. Ein mir vorliegendes Exemplar von Altwasser aus Schlesien zeigt aber auch genau denselben Umriss. Die Klappe ist fast flach, nur wenig concav; die auf den grösseren Stücken sichtbare, mediane Aufsattlung ist kaum erkennbar. Die auffallend groben Anwachslamellen treten auf dem elsässischen Stück überaus deutlich hervor. Die nächste Umgebung des Wirbels erscheint glatt, nach dem Schalenrand zu wird die scharfe, etwa 1 mm breite Anwachsfaltung immer deutlicher. Jede solcher Lamellen ist mit einer Reihe grosser, etwas entfernt stehender Löcher versehen, welche den Ansatzstellen der kleinen, zugespitzten Stacheln der Klappe entsprechen. Die concentrischen Falten und die Stacheln verschwinden nach dem Schlossrand zu immer mehr.

Productus pustulosus kommt anderwärts gewöhnlich zusammen mit den naheverwandten Formen, *Productus fimbriatus*, *punctatus* und *Buchianus* vor. *Productus punctatus* ist durch die grössere Anzahl von Stachelreihen auf jedem concentrischen Bande leicht von der vorliegenden Species zu unterscheiden. *Productus fimbriatus* und *Buchianus* sind näher verwandt. Die letztere Form ist aber an der grösseren Höhe und an der stark concaven Form der Dorsalklappe leicht erkenntlich. *Productus fimbriatus* ist ebenfalls höher und besitzt eine geringere Anzahl von concentrischen Anwachsfalten auf der Dorsalklappe.

Productus pustulosus ist in Europa bekannt von England,

Irland, Belgien, von Ratingen, aus dem Fichtelgebirge, von Bleiberg in Kärnthen, aus Schlesien und vom französischen Centralplateau. *Productus Buchianus* ist bisher nur auf dem Continent gefunden. *Productus fimbriatus* und *punctatus* kommen aber fast überall mit *Productus pustulosus* zusammen vor.

Productus pustulosus fand ich als Seltenheit in den Schichten unterhalb der Ferme Pütig und am Hunsrücken.

II. Familie Orthidae Waagen.

Schon in der Eintheilung der Brachiopoden von Phillips im Jahre 1841 finden wir die Gattung *Orthis* den beiden anderen Gattungen mit ebenfalls geradem Schlossrand, *Productus* und *Spirifer* gegenübergestellt. King (1846), nach ihm d'Orbigny (1847), Suess (1856), Oehlert (1887), Zittel (1880) und Steinmann (1890) fassen die zahlreichen Gattungen mit geradem Schlossrand demgemäss in drei Familien zusammen, welche nach dem Vorgange King's, Productidae, Strophomenidae und Spiriferidae zu nennen wären.

Diesen Eintheilungsprincipien entgegen trennte Waagen im Jahre 1887 die Strophomenidae King in zwei Familien, die Orthidae und in die Strophomenidae Waag.

Diese Trennung der beiden Familien ist begründet in dem Vorhandensein von rudimentären Cruren[1], in der minimalen Ausbildung eines Schlossfortsatzes an der Dorsalklappe und in der Ausbildung beiderseitiger Area und einer stets offenen Deltidialspalte bei den zu den Orthidae gestellten Gattungen.

---

1. Besonders bei der Gattung *Enteles* (*Syntrielasma*) (vergl. Hall. Geological Survey of the State of New-York. Bd. VIII. 1892. Taf. VII. A. Fig. 52), auch ist hiermit nicht der zweitheilige, oft kräftige, untere Schlossfortsatz bei *Strophomena* (*St. alternata* Conr.) zu verwechseln.

Zu den Orthidae stellt Waagen als Unterfamilie die Enteletinae, mit der einzigen, nur im Obercarbon und Perm bekannten Gattung *Enteles* und die Orthinidae. Zu letzteren gehören folgende Gattungen: *Orthis* (Cambrium-Perm); *Bilobites* (Silur-Devon); *Platystrophia* (Silur); *Skenidium* (Silur-Devon); *Orthoidea* (unter Lias).

Orthis Dalman.

Aus der Familie der Orthidae kommt für das Untercarbon nur die Gattung *Orthis* in Betracht. Davidson hat nachgewiesen, dass die inneren Schalenmerkmale der carbonischen Orthisformen keineswegs gleichartig sind. Auf der Tafel XXX bei Davidson sehen wir je ein Exemplar von *Orthis resupinata* Mart. und *Orthis Michelini* l'Éveillé sp., welche das Schaleninnere zeigen. Wenn es erlaubt ist, von den Verhältnissen dieser Exemplare auf die allgemeinen Verhältnisse der beiden angeführten Species zu schliessen, so ist *Orthis Michelini* durch ein deutlicheres Medianseptum in der Ventralklappe und zwei Paar deutlich getrennte Muskeleindrücke in der Dorsalklappe *Orthis resupinata* gegenüber ausgezeichnet. Aeusserlich besteht der Hauptunterschied in der verschiedenen Länge der Schlossränder.

Die Gattung *Orthis* ist im Carbon bereits sehr reducirt. Davidson kennt 4 Species. Waagen stellte im Productuslimestone eine kleine Anzahl neuer Formen auf. Die Hauptentwickelung fällt aber bereits in's Silur; die Formen im Carbon liefern deshalb nur ein unvollständiges Bild dieser Gattung. Waagen trennt die beiden obengenannten Species als Gruppen wesentlich auf Grund der verschiedenen inneren Merkmale und ist geneigt, sogar verschiedene Untergattungen aufzustellen. Eine andere Gruppe, diejenige der *Orthis morganiana* Derby ist auf das indische Palaeozoicum beschränkt. Ohne Rücksicht auf

die silurischen und devonischen Formen hat eine Gruppirung der wenigen Species im Carbon aber nur eine geringe Bedeutung.

1. *Orthis Michelini* l'Éveillé sp.

Terebratula Michelini l'Éveillé. 1835. Aperçue géol. de quelques localités riches en coquilles. S. 39, Taf. II, Fig. 14, 17.

Spirifera filiaria. Phillips. 1836. Geology of Yorkshire, Part. II, S. 221, Taf. XI, Fig. 3.

Orthis Michelini de Koninck. 1842—44. Description des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 228, Taf. XIII, Fig. 8, 10.

— *divaricata* M'Coy. 1844. Synopsis of the charact. of the carb. foss. of Ireland. S. 123, Taf. XX, Fig. 17.

— *Michelini* Murchison, de Vern. et de Keyserling. 1845. Géologie de la Russie d'Europe. S. 185, Taf. XII, Fig. 7.

— — Semenow. 1854. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. S. 342, Taf. VII, Fig. 11.

— — Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 132, Taf. XXX, Fig. 6—11.

— — Davidson. 1874—82. Supplement to the british carboniferous Brachiopoda. S. 292, Taf. XXXIV, Fig. 15—17.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 257.

— — Julien. 1890. Calc. carb. du Plateau central. Comptes rend. Bd. I, S. 737.

— — Le Verrier. 1890. Note sur les formations géol. du Forez et du Roannais. S. 45.

Orthis Michelini kommt mit der folgenden Art zusammen vor, ist mir aber in zwei grösseren Exemplaren bekannt. Die Breite der Ventralklappe beträgt 13 mm, die Höhe derselben 12 mm. Es sind flache Klappen, ohne medianen Sinus, von fast kreisförmiger Gestalt. Der Wirbel ist niedrig und wenig

hervorragend. Die Oberfläche ist mit vielen, über 150, feinen, gerundeten, dicht zusammen gedrängten Rippen bedeckt, welche sich anscheinend durch Schaltrippen vermehren. In grossen Abständen folgen sehr scharf ausgeprägte Anwachslamellen.

Der Unterschied von der nächsten Form liegt in der flacheren Gestalt, dem Mangel eines ventralen Sinus, dem kürzeren Schlossrand und bei den mir vorliegenden Stücken in der feineren Skulptur.

Ein Unterschied der elsässischen Form von den britisch-belgischen Exemplaren besteht nur in der geringeren Anzahl von Anwachslamellen bei der ersteren, eine Eigenthümlichkeit, welche aber schon wegen der kleineren Gestalt derselben nicht in Betracht kommen kann. Von dem feinen Stachelkleid, welches hin und wieder auf Exemplaren des britischen Kohlenkalks beobachtet worden ist, war nichts erhalten.

Orthis Michelini ist ebenso wie die nächste Species im echten Kohlenkalk sehr verbreitet, dagegen in der schiefrigen Kohlenkalkfacies seltener. Sie zeigt ebenfalls eine grosse, vertikale Verbreitung von den lower limestone shales bis ins unterste Obercarbon. Sie kommt alpin und in Schlesien, ferner am Rande des französischen Centralplateaus vor.

Im Ober-Elsass fand ich sie als Seltenheit in den Schichten des Wegeeinschnittes unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Orthis resupinata* Mart. sp.

Tafel XV. Fig. 5, [$^2/_1$].

Conchyliolithus anomites resupinatus Martin. 1809. Petrificata Derbiensia. Taf. XLIX, Fig. 13—14.

Terebratula resupinata Sowerby. 1823. Mineral Conchology. Bd. IV, S. 25, Taf. CCCXXV.

Spirifera resupinata Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 220, Taf. XI, Fig. 1.

Spirifer resupinatus v. Buch. 1840. Classification et description des *Delthyris.* S. 203. Taf. X, Fig. 32.

Orthis resupinata de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 226, Taf. XIII, Fig. 9, 10.

— — Murchison, de Vern. et de Keyserling. 1845. Géologie de la Russie d'Europe. S. 183, Taf. XII, Fig. 5.

— — Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalks. S. 340.

— — Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 130, Taf. XXIX, Fig. 1—6; Taf. XXX, Fig. 1—5.

? — — Rœmer. 1863. Ueber eine marine Conchilienfauna im prod. Steinkohl.-Geb. Oberschlesiens. S. 591, Taf. XVI, Fig. 4.

— — Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 90.

— — de Koninck. 1873. Monographie des foss. carb. de Bleiberg. S. 47, Taf. II, Fig. 5.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— — Davidson. 1874—82. Supplement to the british carboniferous Brachiopoda. S. 294.

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreib. d. Fichtelgeb. S. 532.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléont. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France, III. Serie, XII, S. 109.

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 257.

— — Le Verrier. 1890. Note sur les formations géol. du Forez et du Roannais. S. 45.

— — M. Koch. 1893. Untercarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Ztschr. der deutsch. g. G. S. 295.

Diese Species fand ich nur in sehr winzigen Exemplaren, welche 6—8 mm breit und 5—6 mm hoch sind. Die Charaktere

dieser im westlichen Kohlenkalk so verbreiteten Form konnten aber hinreichend erkannt werden. Die Gestalt ist fast halbkreisförmig, nur etwas quer gestreckt. Die Klappen sind schwach convex. Der Wirbel ist flach und nur wenig über den Arealrand vorragend. Die Mitte der Ventralklappe wird von einem sehr flachen, mässig breiten Sinus eingenommen, dem auf der Dorsalklappe aber kein Wulst entspricht. Die Skulptur besteht auf jeder Seite aus ca. 30 schmalen, verhältnissmässig hohen Rippen, welche nach dem Arealrand zu scheinbar weiter stehen, da sie dort den Schalenrand unter immer spitzerem Winkel treffen. In der Nähe des Arealrandes ist jederseits eine glatte Parthie vorhanden.

Zu beiden Seiten des Wirbels sind in dem Steinkern der Ventralklappe zwei kurze, lineare, tiefe Rinnen eingesenkt, welche sich nach dem Wirbel zu verbreitern. Es sind das die Spuren der Schlosszähne mit den Zahnleisten.

Orthis resupinata ist im Kohlenkalk und in der sandig-schiefrigen Kohlenkalk-Facies überall ein häufiges Fossil. Sie ist im Fichtelgebirge und in Schlesien gefunden worden. Nach Etheridge kommt sie vom tiefsten Carbon bis in die lower coal measures vor. Die von Semenow aus dem schlesischen Kohlenkalk beschriebenen Formen weichen von den unsrigen aber nicht unwesentlich ab. Die der schiefrigen Untercarbon-Facies angehörenden Schichten aus der Umgebung der Ardoisière und am französischen Centralplateau führen ebenfalls diese Orthisform.

Im elsässischen Untercarbon fand ich *Orthis resupinata* nur im Wegeeinschnitt unterhalb der Pütig.

III. Familie Strophomenidae Waagen.

Die Unterschiede dieser Familie von der vorhergehenden wurden bereits angeführt.

Waagen theilt die Strophomenidae in vier Unterfamilien: in die Orthisinae, mit der untersilurischen Gattung *Orthisina*, in die Orthothetinae, in die Strophomeninae und in die Amphiclinae. Für das Untercarbon kommen nur die Orthothetinae in Betracht. *Orthisina* gegenüber zeigen die hier gehörigen Formen einen starken, von zwei Septen gestützten Schlossfortsatz, welcher im Gegensatz zu den Strophomenidae und den Amphiclinae (*Leptaena*) nicht ausgesprochen zweitheilig ist. Wie aus dem unten zu beschreibenden, allerdings ziemlich kleinen Stücke von *Orthothetes crenistria* hervorgeht, ist aber eine Andeutung zur Zweitheilung wohl noch vorhanden. Von den zu den Orthothetinae gehörigen Gattungen: *Triplesia* im Silur, *Streptorhynchus* im Perm, *Derbyia* im Obercarbon, *Meekella* und *Orthothetes* im Carbon und Perm, ist im westeuropäischen Untercarbon bis jetzt nur *Orthothetes* gefunden worden. Diese Gattung ist in mehreren Species auch allein im Elsass bekannt.

Orthothetes Fischer von Waldheim.

Eins der verbreitetsten Untercarbonfossilien ist das zu dieser Gattung gehörende, als *Streptorhynchus crenistria* Phill. in den Fossillisten aufgeführte Brachiopod. Der Gattungsname *Streptorhynchus* wurde von King im Jahre 1850 für die Zechsteinform, *Terebratulites pelargonatus* Schloth., aufgestellt und von Davidson auf die Carbonform übertragen. Waagen war der erste, welcher auf die tiefer gehenden Unterschiede der

permischen und der carbonischen Form hinwies und die Unterscheidung der Gattung *Orthothetes* von der Gattung *Streptorhynchus* vornahm. *Orthothetes* ist von Fischer von Waldheim im Jahre 1830 aufgestellt für zwei Formen von Kaluga und Podolsk. Eins der abgebildeten Exemplare, eine Dorsalklappe, zeigte die grösste Aehnlichkeit mit *Streptorhynchus crenistria*, so dass diese letztere Form wohl mit Recht von Waagen und neuerdings von James Hall (1892) zur Gattung *Orthothetes* gerechnet wird.

Die Merkmale der Gattung beruhen vor Allem auf der Beschaffenheit der kleinen Klappe. Diese besitzt einen mässig langen Schlossfortsatz von zweitheiliger und ziemlich breiter Gestalt. Seitlich ist derselbe an die wallartigen Umrandungen der Zahngruben befestigt. Diese Wälle der Zahngruben sind nicht sehr gross und frei von verlängerten Schalenleisten (wie bei *Derbyia*). Nicht selten ist ein schon auf dem Schlossfortsatz entstehendes Medianseptum vorhanden. In der Ventralklappe ist kein Medianseptum ausgebildet.

Figur 16 auf Tafel XVI zeigt die Gattungsmerkmale in der Dorsalklappe. Der Schlossfortsatz ist bei dem kleinen Exemplar nur ziemlich winzig, halbkreisförmig, vielleicht durch einen kleinen Spalt in zwei Flügel zertheilt. Auf beiden Enden erheben sich aber deutliche, grobe Knoten, unter diesen ebenfalls ein winzigerer Knoten, welcher als Anfang des in dieser Erhaltung nur ziemlich schwach hervortretenden Medianseptums anzusehen ist. Der Schlossfortsatz ist mit den ziemlich breiten, aber nur kurzen, gebogenen Septen, den Wällen der Zahngruben, verbunden. Alles ist ferner mit dem Medianseptum durch eine derbe Kalkmasse vereinigt. Das Medianseptum selbst ist auf dem abgebildeten Stücke, weder gross noch hoch, kommaförmig nach unten zugespitzt. Auf anderen grösseren Stücken, welche die übrigen Verhältnisse aber nicht so deutlich erkennen

lassen, tritt das Medianseptum viel deutlicher hervor. Das Innere kam mir nur bei der Ventralklappe zu Gesicht. An einem zweiklappigen Exemplar ist nur die mässig hohe Area derselben nachzuweisen. Ebensowenig konnte das Pseudodeltidium erkannt werden. Zweiklappige Exemplare sind selten und nur wenige Klappen sind der entstellenden Verdrückung so wenig unterlegen, dass die nach aussen concave Ventralklappe und die convexe Dorsalklappe mit Bestimmtheit zu erkennen waren.

Von den verwandten Gattungen des Carbon, von *Derbyia* und *Meekella*, ist die Abtrennung bei gut erhaltenen Exemplaren leicht, bei Steinkernen aber schwer vorzunehmen. *Derbyia* besitzt ein ventrales Medianseptum und lange Septen in der Dorsalklappe, welche von den Rändern der Zahngrubenwälle nach unten divergiren. Steinkerne der kleinen Klappe lassen aber hiervon oft nichts erkennen, wie beispielsweise die Abbildung von Schellwien auf Taf. VII, Fig. 8 *b* (Palaeontographica XXXIX) zeigt[1].

Der Unterschied gegen *Derbyia* kann nach meiner Ueberzeugung bei den elsässischen Stücken allein an dem bogenförmigen Verlauf der Furchen erkannt werden; bei *Derbyia* müssten dieselben, wie aus der Abbildung von Waagen (Taf. LIII, Fig. 4 *b*) hervorgeht, geradlinig verlaufen. Das negative Kriterium, dass ich in der Ventralklappe niemals ein Medianseptum zu Gesicht bekam, ist bei der Erhaltung als Steinkerne werthlos. Leichter ist die Abtrennung von der Gattung *Meekella*, welche kein Medianseptum besitzt und nur geradlinig nach unten verlaufende, divergirende Zahngrubenwälle und Septen aufweist.

Orthothetes-Formen, vor allem *Orthothetes crenistria*, sind

---

1. Nach Schellwien sollen die beiden divergirenden Furchen allerdings «Septen» sein. Ihre Kürze lässt sie aber als die Wälle der Zahngruben erkennen, an welche sich die Septen erst nach unten hin anschliessen. Hierzu vergleiche man in erster Linie Waagen, Tafel LIII, Fig. 4 b.

aus dem Untercarbon bekannt in Belgien, England, Irland, im Fichtelgebirge, in Schlesien[1], Frankreich und bei Aprath am Nordrand des rheinischen Schiefergebirges. Zweifelhaft ist die Identität nordamerikanischer Formen[2] und des von DE KONINCK aus Neu-Süd-Wales beschriebenen und abgebildeten Brachiopod.

Aus dem belgischen Kohlenkalk ist nur eine von DE KONINCK 1844 mit *Orthis umbraculum* identificirte Form bekannt. In der letzten Monographie von demselben Verfasser sind diese Formen nicht zur Beschreibung gekommen. Was die britischen Formen anbetrifft, so zeigen verschiedene, von PHILLIPS und MAC COY beschriebene „Species" so wenig constante Merkmale, dass DAVIDSON sie sämmtlich unter der Bezeichnung *Streptorhynchus crenistria* zusammenzieht und nur als Varietäten auffasst. Eine Anzahl solcher Formen zu unterscheiden, scheint jedoch schon deshalb zweckmässig, da für sie, wie aus der von R. ETHERIDGE zusammengestellten Tabelle der britischen Fossilien hervorgeht, ein keineswegs gleichmässiges Vorkommen in den verschiedenen Kohlenkalketagen gilt.

BEYRICH sprach sich schon im Jahre 1865 für die Trennung der von DAVIDSON als Varietät von *Orthothetes crenistria* aufgefassten *Orthothetes radialis* aus (Kohlenkalkfauna von Timor. Abh. d. Kgl. Academie der Wissensch. Berlin 1865, S. 82). Aus ähnlichen Gründen, wie die angeführten, hat WAAGEN (vergl. hierzu WAAGEN, Salt-Range Fossils, S. 667, 672) es für rathsam gehalten, auch die Species der Gattung *Productus* enger zu fassen, als DAVIDSON und DE KONINCK ehedem. Eine zu weite Fassung der Species verwischt nicht nur die Eigenthümlichkeiten der Faunen der verschiedenen Kohlenkalketagen, welche nach DAVIDSON's Zeit aufgestellt worden sind, sondern lässt auch die

1. GÜRICH. Erläuterungen zur Uebersichtskarte von Schlesien. S. 80.

2. JAMES HALL. Geol. Survey of the State New-York. Palaeontology. Bd. VIII. 1892. S. 256. Fussnote.

Unterschiede der Faunen verschiedener Gebiete nicht scharf genug hervortreten.

Im Ober-Elsass sind Formen dieser Gattung sowohl am Wegeeinschnitt unterhalb der Pütig als im Hunsrückerwalde häufig. Es kommen drei Species vor, die sich in der Art der Berippung ziemlich sicher unterscheiden lassen. Von jeder Species liegen zahlreiche Stücke vor. Deutliche Zwischenformen scheinen danach im Elsass zu fehlen.

1. *Orthothetes crenistria* Phill. sp.

Tafel XV, Fig. 3, 8; XVI, Fig. 16.

Spirifera crenistria Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 216. Taf. IX, Fig. 6.

Orthis umbraculum de Koninck. 1842—44. Description des anim. foss. du terr. carb. S. 222, Taf. XIII, Fig. 4.

Orthis Bechei M'Coy. 1844. Synopsis of the char. of the carb. foss. of Ireland. S. 122, Taf. XXII, Fig. 3.

Orthis comata. M'Coy. Ibidem. S. 122, Taf. XXII, Fig. 5.

Orthis caduca. M'Coy. Ibidem. S. 122, Taf. XXII, Fig. 6.

Orthis arachnoidea Murchison und de Verneuil. 1845. Géologie de la Russie d'Europe. S. 196, Taf. X, Fig. 18.

Streptorhynchus crenistria Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 124, Taf. XXVI, Fig. 1; Bd. IV, S. 278, Taf. XXXVII.

Orthis crenistria Rœmer. 1863. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 592, Taf. XVI, Fig. 5.

Streptorhynchus crenistria Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 60, Taf. VII. Fig. 3; Taf. VIII, Fig. 4.

Streptorhynchus crenistria Toula. 1873. Kohlenkalk-Foss. v. d. Südsp. v. Spitzbergen S. 8.

Orthothetes crenistria Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

Orthothetes crenistria Toula. 1875. Permo-carbone Foss. v. d. Westküste v. Spitzbergen. S. 252.

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges. S. 532.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — Kayser. 1882. Oberdevon am Nordrand des rhein. Schiefergeb. S. 77, Taf. III, Fig. 12.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléont. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, XII, S. 109, 111.

— — R. Etheridge. 1888. Foss. of the british islands. Bd. I, S. 267.

— — Gürich. 1890. Erläuterungen zu der geol. Uebersichtskarte etc. S. 59.

— — Le Verrier. 1890. Form. géol. du Forez et Roan. S. 45.

— — M. Koch. 1893. Untercarbon-Fauna im Grauwackengeb. der Nordalpen. Ztschr. d. deutsch. g. G. S. 295.

Orthothetes crenistria des britischen Kohlenkalks variirt etwas in Form und Skulptur. Die elsässischen Stücke bleiben unter der Normalgrösse, entsprechen aber der Gestalt nach der typischen Form des Kohlenkalks (Davidson, Taf. XXVII, Fig. 1). Die mir vorliegenden Exemplare sind bis zu 30 mm breit und 24 mm hoch; die Area der Ventralklappe ist in diesem Fall ca. 3 mm hoch.

Die Schalenskulptur kann je nach der Erhaltung recht verschieden erscheinen, was leicht zu Irrthum Anlass geben kann. An einem Stück ist die grosse Klappe als solche erhalten, die kleine Klappe aber nur im Abdruck erkennbar (Taf. XVI, Fig. 15). Auf der grossen Klappe unterscheidet man ca. 45 scharfe, ungetheilte, gerade Hauptrippen, welche durch

grosse Zwischenräume getrennt sind, in denen vereinzelte, schwächere Schaltrippen auftreten; alles ist von einer undeutlich abgesetzten, concentrischen Anwachsstreifung durchzogen. Dies ist die typische Skulptur des *Streptorhynchus crenistria.* Auf dem Steinkern der kleineren Klappe ist dagegen eine dickere Berippung sichtbar, welche in bestimmten Abständen vom Wirbel regelmässig dichotomirt. Die Theilrippen entfernen sich nur sehr allmählig von einander. Zwischen je 2, weiter am Stirnrand zwischen je 4 Rippen, liegt eine tiefere Furche. Diese Art der Berippung ähnelt derjenigen von *Streptorhynchus arachnoidea* Phill. Dass wir es aber auch hier mit der Schalenskulptur des typischen *Streptorhynchus crenistria* zu thun haben, wird leicht auf einem Wachsabdruck des Steinkerns erkannt, wo sich die dichotomirenden Rippen als Furchen abdrücken. Ein solch' künstliches Positiv zeigt dann ganz die nämliche Skulptur, wie die grosse Klappe, die typische Berippung von *Streptorhynchus crenistria.*

Die vorliegenden Stücke sind meist Steinkerne von der beschriebenen Art. Die Berippung kann variiren. Die typischen Formen weisen bei einem Durchmesser von 15 mm etwa 80 Rippen auf. Dieselben können bei gewissen Formen aber bis zu hundert steigen. Die Hauptrippen können sich deutlich von den Schaltrippen abheben oder können letzteren sehr ähnlich sein. Im Allgemeinen treten bis zu zwei niedere Rippen in die Zwischenräume der Hauptrippen. Die Skulptur ist stets sehr scharf, so dass die Zwischenräume breiter sind, als die Rippen.

Die vorliegende Species ist eine der verbreitesten Untercarbonfossilien. Vielfach aussereuropäisch und auch in Europa fast in allen Carbonschichten, welche nicht der Culmfacies angehören, ist sie nachgewiesen worden.

Orthothetes crenistria kommt bei der Pütig und am Hunsrücken ziemlich vereinzelt vor.

2. *Orthothetes fascifera* nov. sp.

Tafel XVI, Fig. 8, 15, 18, 19.

Orthis Sharpei Morris in Murchison, de Verneuil, de Keyserling. 1845. Géologie de la Russie d'Europe. S. 181. (?)
— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

Diese Species findet sich häufig neben der vorigen Species. Sie erreicht im Allgemeinen eine bedeutendere Grösse und besitzt eine sehr flache Gestalt. Sie ist ausgezeichnet durch eine eng gedrängte Berippung. Bei grossen Stücken lassen sich 50 Hauptrippen erkennen, welche nach dem Stirnrand hin durch neu eingeschaltete Rippen vermehrt werden. Zwischen diesen stehen eng gedrängt 4—6 Sekundärrippen, welche fast parallel verlaufen. Dieselben sind niedrig und ebenso breit, wie die zwischen ihnen befindlichen Räume. Diese bündelartige Radialberippung wird von einer starken, welligen, concentrischen Struktur durchkreuzt. Dieser eigenartigen Berippung verdankt die Species ihre Benennung. Es muss noch erwähnt werden, dass die auffallende Skulptur dieser Species von de Verneuil ebenfalls für *Orthis Sharpei* Morris angegeben wird. Diese Species ist von Morris nicht abgebildet worden, sondern nur in der ersten Auflage des Catalogue of british fossils 1843 angeführt worden. In der zweiten Auflage 1854 bezieht aber Morris seine Art auf eine Abbildung von Portlock, welche nicht entfernt auf die elsässische Art passt und auch mit der Beschreibung von de Verneuil schwer in Einklang zu bringen ist. Die herangezogene Abbildung Portlock's (Geolog. of the county of Londondery, etc., 1843, Taf. XXXVII, Fig. 5) zieht Davidson ausserdem zu *Orthothetes crenistria*. Eine ganz ähnliche Skulptur zeigt beiläufig auch die silurische *Strophomena corrugata* Portlock (vergl. Portlock,

Londondery, Taf. XXXII, Fig. 17) = *corrugatella* Dav. und die *Leptaena* (?) *heraldica* Kutorga (III. Beitrag, Taf. IV, Fig. 1).

Orthothetes fascifera kommt mit der vorigen Form an der Pütig und am Hunsrücken zahlreich vor und ist selbst in Bruchstücken gut von der vorigen Form zu unterscheiden. Diese wird auch von Julien unter der Morris'schen Bezeichnung aus den ganz analogen Ablagerungen vom Centralplateau angegeben.

3. *Orthothetes arachnoidea* Phill. sp.

Spirifer arachnoidea Phillips. 1836. Geol. of Yorkshire. Bd. II, S. 220, Taf. XI, Fig. 4.

Streptorhynchus arachnoidea Davidson. 1858—63. British carbon. Brachiopoda. S. 127, Taf. XXV, Fig. 19—21.

Diese Gattung scheint von den verschiedenen Autoren nicht gleichmässig aufgefasst worden zu sein. Die Beschreibung von Phillips ist folgende: „Very depressed, truncato-orbicular. Hinge line wider as the shell; striae fine, sharp and continually subdivided; upper valve convex." Die Abbildung zeigt eine flache, etwas höhere als breite Klappe. Die bezeichnenden Merkmale der Form sind Spaltrippen und flache Klappen. — Die Diagnose von de Verneuil lässt sich hiermit nicht in Einklang bringen: „Les stries sont très éloignées les unes des autres; les intervalles sont légèrement vidés en travers et garnis d'une ou deux stries fines, non dichotomes." — Für Davidson kommt nur die flache Form in Betracht. — Semenow schliesst sich der de Verneuil'schen Bestimmung an.

Im elsässischen Carbon sind *Orthothetes*-Schalen verbreitet, die sich mit der Phillips'schen Abbildung identifiziren lassen. Der Unterschied von den vorhergehenden Formen besteht in der flachen Gestalt und vor allem in einer engeren Skulptur.

Die Rippen vermehren sich ausserdem nicht wie bei *Orthothetes crenistria* durch sekundäre Schaltrippen, sondern durch Spaltrippen. Die erste Spaltung findet bei fast allen Primärrippen in der gleichen, ziemlich grossen, Entfernung vom Wirbel statt; dasselbe gilt im Allgemeinen von der zweiten Rippenspaltung. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind kleiner als die Breite der letzteren. Eine concentrische Anwachsstreifung ist nur sehr schwach vorhanden, in grösseren Entfernungen ist eine solche ähnlich angedeutet, wie auf der Abbildung von Phillips.

Orthothetes arachnoidea wurde meist nur in kleinen Exemplaren gefunden. Ein gut erhaltenes, grösseres Stück zeigt aber, dass die eigenartige Skulptur im Alter persistirt.

Von *Orthothetes crenistria* und *fascifera* ist diese schon in Bruchstücken zu unterscheiden. Zwischenformen wurden im Elsass nicht beobachtet.

Orthothetes arachnoidea ist an der Pütig und am Hunsrücken ziemlich häufig.

IV. Familie Spiriferidae King.

Für die Brachiopoden mit spiralem Armgerüst ist von Sowerby der Name *Spirifer* vorgeschlagen. Später sind eine grosse Anzahl neuer Gattungen für Formen mit spiralem Armgerüst aufgestellt worden, vor Allem *Delthyris* Dalman, ein Gattungsname, welchen von Buch dem Sowerby'schen vorzieht. Wichtige Gattungen sind ferner: *Spiriferina* d'Orb., *Cyrtia* Dalm., *Athyris* M'Coy, *Reticularia* M'Coy, *Martinia* M'Coy, *Spirigera* d'Orb., *Uncites* Defr., *Atrypa* Dalm., *Mentzelia* Quenst., *Cyrtina* Dav., *Koninckina* Suess, *Retzia* Hall.

Bei der Zusammenfassung aller dieser Formen greift Waagen auf die Sowerby'sche Benennung zurück und be-

zeichnet dieselben als Spiriferacea (oder Helicopægmata), welche er den Productacea und Terebratulacea gegenüberstellt.

Diese Unterordnung Spiriferacea zerfällt in vier Familien: Atrypidae, Athyridae, Nucleospiridae, Spiriferidae.

Für die elsässische Untercarbon-Fauna kommen nur die Spiriferidae in Betracht.

Von den übrigen Familien der Spiriferacea, den Atrypidae, Athyridae, Nucleospiridae ist diese Familie durch äussere, sowie durch innere Merkmale abzuscheiden. Der allermeist lange, gerade Schlossrand und die mehr oder weniger grosse und deutlich abgesetzte Area lassen die Spiriferidae schon äusserlich erkennen.

Die nächste Verwandtschaft mit den Nucleospiridae zeigt eine Gruppe, deren Typus die Gattung *Spiriferina* ist, bei welcher die Spirenträger noch durch ein Querstück, wie bei *Uncites*, verbunden sind und die Schale punktirt ist wie bei *Retzia* (nur die Gattung *Suessia* hat eine Faserschale)[1]. Waagen nennt diese Unterfamilie Suessiinae mit den Gattungen: *Spiriferina*, *Suessia*, *Cyrtina* und vermuthungsweise *Mentzelia*. *Suessia* und *Mentzelia* sind Formen des Mesozoicums.

Im elsässischen Untercarbon ist nur die Gattung *Spiriferina* vertreten.

Eine zweite Unterfamilie unterscheidet Waagen als Delthyrinae Die hierhergehörigen Brachiopoden zeigen nicht mehr das Verbindungsstück der Spirenträger. An den letzteren sind nur jederseits zwei kleine Spitzen vorhanden, welche sich aber niemals vereinigen. Hierhergehörige Gattungen sind *Syringothyris*, *Cyrtia* und *Spirifer*. *Cyrtia* reicht nur bis in's Devon.

Im elsässischen Untercarbon findet sich nur die Gattung *Spirifer*.

1. Waagen, a. a. O., S. 497.

Eine dritte Unterfamilie bilden die Martiniinae. Diese Formen sind *Spirifer* gegenüber ausgezeichnet durch eine feine, aber deutlich punktirte Schalenstruktur. *Martinia* ist der von M'Coy aufgestellte Gattungsname der grössten Anzahl hierher gehöriger Species. Waagen trennt von dieser Gattung noch *Martiniopsis* ab für solche Formen, welche eine dicke Schale, starke Dentalplatten und Schalenverdickungen für die Zahnsockel besitzen. Von den inneren Merkmalen der Gattung *Martinia* wird noch späterhin zu reden sein.

Diese letztere Gattung ist allein im elsässischen Untercarbon vertreten.

Als vierte Unterfamilie werden von Waagen die Reticularinae abgetrennt. Die hierherzustellenden Formen sind auf der Oberfläche mit haarartigen Stacheln bedeckt. Die inneren Klappentheile dieser Formen variiren nicht unwesentlich, nur im grossen Ganzen scheinen die Mediansepten und Zahnsockel reduzirt zu sein und können wohl auch fehlen, worauf weiter unten eingegangen werden wird. Unter der Gattung *Reticularia* M'Coy werden nur solche Formen zusammengefasst, bei denen die oberflächlichen Stacheln in regelmässig concentrischen Reihen angeordnet sind. Die Gattung *Ambocoelia* Hall vereinigt Formen mit unregelmässig vertheilten oberflächlichen Stacheln.

Im elsässischen Untercarbon ist nur die Gattung *Reticularia* bekannt.

Spiriferina d'Orbigny.

Die palaeozoischen Spiriferinen sind eine Brachiopodengruppe von überaus gleichartigem Habitus; sie steigen aus dem Silur bis in's Perm hinauf und nahe verwandte Formen finden sich noch in der alpinen Trias. Das äusserlich Charakteristische derselben ist die kleine Gestalt, der hohe, spitze Wirbel der

Ventralklappe und die geringe Anzahl der Radialrippen (nur in der oberen alpinen Trias ist die Formenreihe der *Spiriferina Dalmani* KLIPST. reicher berippt, während *Spiriferina rostrata* MÜNST. unberippt ist). *Spiriferina crispa* HIS. aus dem Silur besitzt denselben allgemeinen Habitus, wie eine Anzahl Untercarbon-Formen, so dass DE KONINCK dieselben Anfangs nicht trennte.

Von den übrigen carbonischen Spiriferiden ist die Gattung ferner durch eine transversale Verbindung zwischen den beiden Stützen der Spiralen ausgezeichnet. Die oft sehr grob punktirte Schale unterscheidet sie ferner von aussen gut von ähnlich berippten *Spirifer*-Formen.

Die innere Schalenbeschaffenheit ist an den elsässischen Stücken nicht beobachtet worden.

Eine Eintheilung in gesonderte Gruppen ist auf Grund der Skulptur vorgenommen worden. WAAGEN trennt die Salt-Range-Formen in drei Gruppen[1], BITTNER die alpinen Trias-Formen in fünf Gruppen[2]. Sehr wahrscheinlich persistiren zwei palaeozoische Gruppen getrennt bis in die Trias.

Die drei Gruppen, in welche WAAGEN die Spiriferinen der Salt-Range trennt, sind:

I. Gruppe der *Spiriferina lima* QUENST. (mit *Sp. cristata* SCHLOTH. *multiplicata* SOW.).

II. Gruppe der *Spiriferina insculpta* PHILL.

III. Gruppe der *Spiriferina transversa* M'CHESN.

Die Formen der ersten Gruppe tragen grobe, hohe, zahlreiche Rippen (bis 10); die Klappen sind an den Enden des Schlossrandes gerundet. Die zweite Gruppe zeichnet sich durch meist höher gebaute Formen aus mit wenigen hohen Radial-

1. A. a. O. S. 498.
2. Brachiopoden der alpinen Trias. Wien, 1890, S. 70.

falten. Zur dritten Gruppe gehören solche Species, welche dem Aeusseren nach den Spiriferen am nächsten kommen. Die Berippung erinnert an *Spiriferina cristata;* die Klappen sind aber an den Enden des Schlossrandes ausgezogen.

Nach Bittner kann man in der alpinen Trias unterscheiden:

I. Gruppe der *Spiriferina rostrata* Münstr.: glatte ungerippte Formen.

II. Gruppe der *Spiriferina Dalmani* Klipst.: mit zahlreichen, feinen Rippen versehene Formen.

III. Gruppe der *Spiriferina rariplecta* Münstr.: Formen mit nur wenigen stärkeren Rippen.

IV. Gruppe der *Spiriferina dichotoma* Münstr.: Formen mit mässig zahlreicher Berippung.

V. Gruppe der *Spiriferina Maximiliani Leuchtenbergensis* Klipst.: Formen mit auffallend hoher Area.

Unter diesen fünf Gruppen lassen sich die palaeozoischen Gruppen der *Spiriferina lima* Qu. und *insculpta* Phill. leicht wiedererkennen. Der ersteren entspricht die Bittner'sche Gruppe der *Spiriferina dichotoma;* der letzteren die Gruppe der *Spiriferina rariplecta.* Danach treten die gerade im Palaeozoicum recht verbreiteten Formenreihen auch noch ziemlich unverändert in die Trias ein.

Die einzige Species des oberelsässischen Untercarbon ist eine *Spiriferina*, welche in die Gruppe der *Spiriferina insculpta* gehört. Dieselbe ist von den bekannten Untercarbon-Formen recht wohl unterschieden. Sie nähert sich am meisten der von de Koninck als *Spiriferina crispa* His. abgebildeten Form und ist der silurischen Species nahe verwandt. (Hisinger, Vetensk. Acad., 1826, Taf. VII, Fig. 4.) Aehnliche Formen liegen dann auch im Devon (vergl. Quaterl. Journal, Bd. XXVI, S. 79) und gehen bis

in's Perm hinauf. (*Sp. ornata* Waag. im oberen Productuskalk. A. a. O. S. 505.)

1. *Spiriferina avirostris* nov. sp.

Taf. XVI, Fig. 9.

Als *Spirifer avirostris* bezeichne ich eine kleine Ventralklappe von 8 mm Breite und 7 mm Höhe. Die vorliegenden Stücke sind mit Skulptur versehene Steinkerne. Die Klappe ist mässig gewölbt; der Wirbel weit nach oben stark vorspringend, dem Schlossrand zu gebogen und spitz zulaufend. Den medianen Theil durchzieht ein tief eingesenkter Sinus, welcher von zwei scharfen, hohen Falten begrenzt ist. Auf diese folgen nach dem Schlossrand zu beiderseits noch drei, etwas weniger scharfe, aber noch immer deutliche Falten. Die Area ist sehr breit (etwa 2 mm).

Spiriferina avirostris hat der Gestalt nach die grösste Aehnlichkeit mit dem von de Koninck (1842) als *Spirifer crispus* His. var. benannten Form (a. a. O. Taf. XV, Fig. 8). Ein Unterschied ist in der Anzahl der Radialfalten vorhanden. Die von demselben Autor auf Taf. XVII, Fig. 5 abgebildete Form besitzt ausserdem weniger scharfe Falten. Dasselbe gilt von dem *Spirifer sexradialis* Phillips. Der Berippung nach kommt die Form dem Sowerby'schen *Spirifer octoplicatus*, der *Spiriferina cristata* Schl. nahe, welche wiederholt von Davidson abgebildet worden ist. Diese Form zeichnet sich aber durch grössere Breite aus. Dasselbe Merkmal und die geringere Anzahl von Falten unterscheidet ferner *Spirifer insculptus* von der vorliegenden Species.

Die verwandten Formen sind nach Etheridge vom untersten Untercarbon bis zum carboniferous limestone vorhanden. In Belgien fand sie de Koninck nach den Angaben in seiner älteren Monographie nur im Visé-Kalk.

Aus dem Fichtelgebirge führt GÜMBEL *Spirifer crispus*, aus Schlesien SEMENOW dieselbe Form und *Spirifer insculptus* an.

Im Elsass wurde als einziger Vertreter dieser Gattung *Spiriferina avirostris* in den unteren Bänken des Wegeaufschlusses unterhalb der Ferme Pütig gefunden.

Spirifer SOWERBY.

Dieser SOWERBY'sche Gattungsname ist von PHILLIPS in *Spirifera* umgeändert worden. M'COY und DAVIDSON wenden diese Benennung an. Auf dem Continent ist der ursprüngliche Name im Gebrauch geblieben.

Von *Spiriferina* ist diese Gattung vor allem durch die Faserschale und durch den Mangel an einem verbindenden Mittelstück der Spiralenstützen zu unterscheiden. *Martinia* und *Reticularia* umfassen Formen, welchen die für vorliegende Species sehr charakteristische Radialberippung fehlt.

LEOPOLD VON BUCH theilte diese Formen (nach ihm Formenreihe des *Spirifer alatus*) in solche mit ungefaltetem Sinus: in die Ostiolati (*Spirifer ostiolatus* SCHLOTH.) und in solche mit gefaltetem Sinus: in die Aperturati (*Spirifer aperturatus* SCHLOTH.). DE VERNEUIL theilte die Aperturati wieder in solche mit „plis fins et non dichotomes“ und solche mit „plis larges ou dichotomes“. Diese sich an die Entwicklung eines einzigen Merkmales anschliessende Eintheilung ist aber eine sehr künstliche und stellt vielfach Formen zusammen, welche in anderen Merkmalen ganz verschieden sind, während sie näher verwandte Formen in verschiedene Abtheilungen unterbringt. So erscheint es beispielsweise schon zweifelhaft, ob die beiden ostiolaten Formenreihen des Carbon den ostiolaten Formen des Devon näher stehen, als den aperturaten Formenreihen des Carbon. Die Zusammenfassung zu Formengruppen auf Grund bestimmter,

constanter und extremer Formen erscheint natürlicher, da in diesem Fall auf die Gesammtheit aller variirenden Merkmale Rücksicht genommen wird.

Die carbonisch-permischen Spiriferen der Salt-Range werden von WAAGEN eingetheilt in:

I. Gruppe des *Spirifer striatus* MART.
II. Gruppe des *Spirifer tegulatus* TRAUTSCH.
III. Gruppe des *Spirifer duplicicosta* PHILL.
IV. Gruppe des *Spirifer triangularis* MART.

Die Formenreihe des *Spirifer tegulatus* ist nur aus dem Obercarbon (Pontafel) und Perm bekannt. Die übrigen sind gut begrenzt und treten bereits zahlreich im Untercarbon auf. Neben diesen sind in diesem tieferen Horizont aber noch einige andere Formenreihen vertreten, so dass ich die Spiriferen des elsässischen Untercarbon in folgende Formenreihen unterbringe.

I. Gruppe der *Spirifer striatus* MART.

Dieselbe ist durch gleichmässige Berippung der gesammten Oberfläche und durch die meist scharfe Winkelung zwischen Schlossrand und Seitenrändern der Klappen ausgezeichnet. Es gehört hierher der *Spirifer subcinctus* DE KON.

II. Gruppe des *Spirifer bisulcatus* SOW. und *duplicicosta* PHILL.

Die Gruppe trägt eine gröbere Berippung als die verwandten Formen des *Spirifer striatus*. Hier gehören *Spirifer bisulcatus* SOW. und *Spirifer semicircularis* PHILL.

III. Gruppe des *Spirifer triangularis* MART.

Es sind Formen von lang geflügelter Gestalt mit winkeligen Schlossrandenden und ziemlich grober Radialskulptur. Diese Gruppe ist vertreten durch *Spirifer* cf. *grandicostatus* M'COY.

IV. Gruppe des *Spirifer ovalis* PHILL.

Zu dieser Gruppe sind Spiriferen zu rechnen mit gerun-

deten Schlossrandecken, ungefaltetem oder nahezu ungefaltetem Sinus und Dorsalwulst. Im Ober-Elsass ist dieselbe vertreten durch *Spirifer ovalis* Phill. und *Spirifer subrotundatus* M'Coy.

V. Gruppe des *Spirifer laminosus* M'Coy.

In diese Gruppe können die Formen zusammengefasst werden, welche eine spitz ausgezogene Gestalt, einen ungefalteten Sinus und Wulst besitzen und starke, scharfe Radialrippen tragen. *Spirifer Zitteli* Schellw. ist hierhin zu stellen.

1. *Spirifer subcinctus* de Kon.

Tafel XV, Fig. 11; XVI, Fig. 3.

Spirifer subcinctus de Koninck. 1883. Bull. d'hist. nat. de Belgique. Bd. II, S. 388, Taf. XV, Fig. 9, 10.

— — de Koninck. 1887. Faune calc. de la Belgique. Bd. VI, S. 111, Taf. XXIV, Fig. 4, 5; Taf. XXVI, Fig. 9, 10, 11.

? — *duplicicosta* Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontol. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, XII, S. 111.

— *bisulcatus* Meyer. 1884. Beitrag zur Kenntniss des Culm etc. S. 93.

Die elsässischen Stücke dieser Spiriferenart erreichen die Grösse der belgischen Stücke. Da aber keines der ersteren ganz erhalten ist, so können die Maasse nur als angenähert angesehen werden. Der Schlossrand mag eine Länge von 60 mm besessen haben, die Höhe der Ventralklappe kann auf 40 mm angegeben werden.

Die vorliegenden Stücke sind nur einzelne Ventralklappen. Dieselben sind ziemlich gewölbt; der Wirbel reicht hoch über den Schlossrand hinaus; er verjüngt sich vom oberen Arealrand an beträchtlich und ist stark über denselben hinausgebogen. Die Seitentheile der Klappen sind vom Mediantheile ab seitwärts

mit einem leichten Bogen nach innen gedrückt und erst am Rande der Klappe erheben sich dieselben wieder nach auswärts. Da mir keine vollständigen Exemplare vorliegen, ist die Gestalt nicht bestimmt erkennbar. Nach den Abbildungen von de Koninck müsste die Höhe der Klappen etwa der Breite derselben gleichkommen.

Von der Wirbelspitze bis zum Stirnrand läuft eine Medianfurche, welche aber nur mässig tief ist und allmählich in die Seitentheile übergeht. Der Schlossrand ist breit und quer gefurcht. Die Area ist hoch. Die Oberfläche der Ventralklappe ist von gerundeten, breiten und ziemlich flachen Radialrippen bedeckt, deren man am Stirnrand etwa 70 zählt. Dieselben sind von annähernd gleicher Stärke. Auf der Grenze des Mediansinus verbreitern sie sich etwas; sie bedecken auch, aber etwas enger gestellt, die mediane Einsenkung. In den Bereich der letzteren kommen etwa 10 Rippen. Sie theilen sich auf den Seitentheilen in zwei, in der mittleren Parthie theilweise in drei Sekundärrippen. Auf den vollständig erhaltenen Schalentheilen sind die Radialrippen quer überzogen mit dichten, mit blossem Auge kaum erkennbaren, concentrischen Lamellen. Ausserdem sind noch vereinzelte grobe Anwachsabsätze vorhanden, an denen die Schale terrassenförmig abfällt. Diese treten besonders auf der distalen Hälfte der Schale hervor.

Spirifer subcinctus steht *Spirifer cinctus* de Kon. am nächsten. *Spirifer cinctus* ist dieselbe Form, welche de Koninck im Jahre 1842 als *Spirifer Sowerbyi* beschrieben hatte. In der neuen Monographie im Jahre 1887 stellte de Koninck diese im Tournay-Kalk sehr verbreitete Form zu *Spirifer cinctus* de Keyserl. Die Beschreibung und Abbildung der Petschora-Formen von de Keyserling weicht von den belgischen Spiriferen aber nicht unerheblich ab. de Keyserling sagt von seiner Form „der entschiedene Mangel eines Sinus unterscheidet ihn

(*Spirifer cinctus*) von allen Arten auf das ausgezeichnetste". Die Tournay-Brachiopoden besitzen demgegenüber, wie die Abbildungen DE KONINCK's zeigen, einen deutlichen, ventralen Sinus, und einen dementsprechenden, dorsalen Wulst. Das Gleiche gilt, wie ein mir vorliegendes Stück von Kildare zeigt, wohl auch von den irischen Formen. Da der Sinus bei verschiedenen Exemplaren aber recht wohl an Tiefe und Deutlichkeit schwanken kann, so mag es wohl zwischen beiden Formen Uebergänge geben. Eine Trennung ist aber erforderlich, da andere Formen wie *Spirifer suavis* und *striatus* dem *Spirifer cinctus* DE KON. (non DE KEYSERL.) um vieles näher stehen, von DE KONINCK aber streng getrennt werden, und als verschiedenen Etagen des belgischen Kohlenkalks angehörig betrachtet werden. *Spirifer subcinctus* kann von den als *Spirifer cinctus* bezeichneten Formen abgetrennt werden durch seine mehr trianguläre Form, durch die lateral einwärts gebogenen Ventralklappen, durch die etwas engeren, durch Spaltung auf der distalen Schalenhälfte sich vermehrenden Rippen und durch die grössere Anzahl deutlich markirter Anwachsabsätze. Andererseits verdient hervorgehoben zu werden, dass auf den elsässischen Stücken ausserdem noch eine feine, enggestellte Anwachsstreifung erkennbar ist, welche DE KONINCK auf dem belgischen *Spirifer subcinctus* nicht erkennen konnte, welche derselbe Autor aber auf dem *Spirifer cinctus* beobachtete. Nach DE KONINCK ist die Unterscheidung des vorliegenden Brachiopods von *Spirifer cinctus* DE KON., welcher im Visé-Kalk liegt, von stratigraphischem Werthe.

Spirifer cinctus DE KON. und *subcinctus* DE KON. gehören zur Verwandtschaft des *Spirifer striatus* MART. Diese MARTIN'sche Species ist von DE KONINCK und DAVIDSON anfangs sehr weit gefasst worden. Alle Uebergänge nach dem langgestreckten *Spirifer attenuatus* SOW. und der letztere selbst wurden in diese Species eingereiht. Der Vereinigung der beiden Typen tritt

de Koninck aber in der neuen Monographie (1887) wiederum entgegen. *Spirifer attenuatus*, eine Form der Waulsort-Stufe, ist von *Spirifer striatus* des Visé-Kalkes unterschieden durch: „son aréa, qui est beaucoup plus surbaissée et occupe toujours le plus grand diamètre transverse de la coquille, ses extrémités latérales, qui sont constamment anguleuses et par sa valve dorsale, qui est moins profonde que sa valve opposée; enfin les plis rayonnants de sa surface sont beaucoup plus étroits, plus nombreux, et tous à peu près de la même épaisseur". Den Abbildungen von Davidson nach zu urtheilen, finden sich im britischen Kohlenkalk aber Uebergänge zwischen beiden Formen. Schwieriger ist die Abtrennung des *Spirifer striatus* von *Spirifer subcinctus*. Der typische *Spirifer striatus* Mart. ist gröber berippt und von runderer Form als *Spirifer subcinctus*, ausserdem scheinen die stark ausgeprägten Anwachslamellen der Martin'schen Form zu fehlen. Nach dem mir vorliegenden Material irischer Stücke und nach den von Davidson gegebenen Abbildungen will es mir aber scheinen, als ob im britischen Kohlenkalk Uebergangsformen zwischen beiden Species vorkommen. Der *Spirifer cinctus* de Kon. unterscheidet sich von beiden Formen durch die beträchtliche Schalenhöhe.

Von der in der Skulptur und in der Ausbildung des Sinus ähnlichen Formengruppe des *Spirifer duplicicosta* Phill. sind die besprochenen Formen unterschieden durch die an den Enden des Schlossrandes winkelig ausgebildete Schale. Bei *Spirifer duplicicosta* Phill. gehen die Seitenränder in leichtem Bogen in den geraden Schlossrand über. Dieser Formenreihe, und wohl der Phillips'schen Species selbst gehört auch die von de Koninck in der „faune du calcaire carbonifère de la Belgique" (1887) auf Taf. XXIII, in den Fig. 3—5, als *Spirifer crassus* abgebildete Form an.

Dem *Spirifer cinctus* ausserordentlich nahe steht der von

de Koninck neuerdings ausgeschiedene *Spirifer suavis*[1]. Unterschiede konnten von mir nicht erkannt werden. Allerdings findet sich *Spirifer cinctus* im Tournay-Kalk und *Spirifer suavis* in der Etage II, im Kalk von Dréhence. Ich möchte hieraus eher den Schluss ziehen, dass *Spirifer cinctus* in die Etage II hinaufreicht.

Wenn wir die übrigen Formen auf ihr Vorkommen prüfen, so gehört *Spirifer subcinctus* ebenfalls der Etage II an. Der nahe verwandte *Spirifer striatus* findet sich aber in Etage III, im Visé-Kalk. *Spirifer attenuatus* liegt in der Etage II, in Kalk von Waulsort. In Grossbritannien und Irland liegen die letztgenannten beiden Formen vielleicht auch vielfach getrennt. *Spirifer attenuatus* kommt vorwiegend im Kalk von Kildare und Milcent vor. Den Ausführungen von Davidson und Etheridge ist hierüber aber nichts Sicheres zu entnehmen. Beide sind von dem letzteren zusammengefasst und werden vom Lower carboniferous limestone durch das Untercarbon bis in den Milstonegrit angegeben. Nach allem scheinen Schlüsse auf das Alter der Schichten vermittelst dieser Formen aber nicht genügend gesichert zu sein.

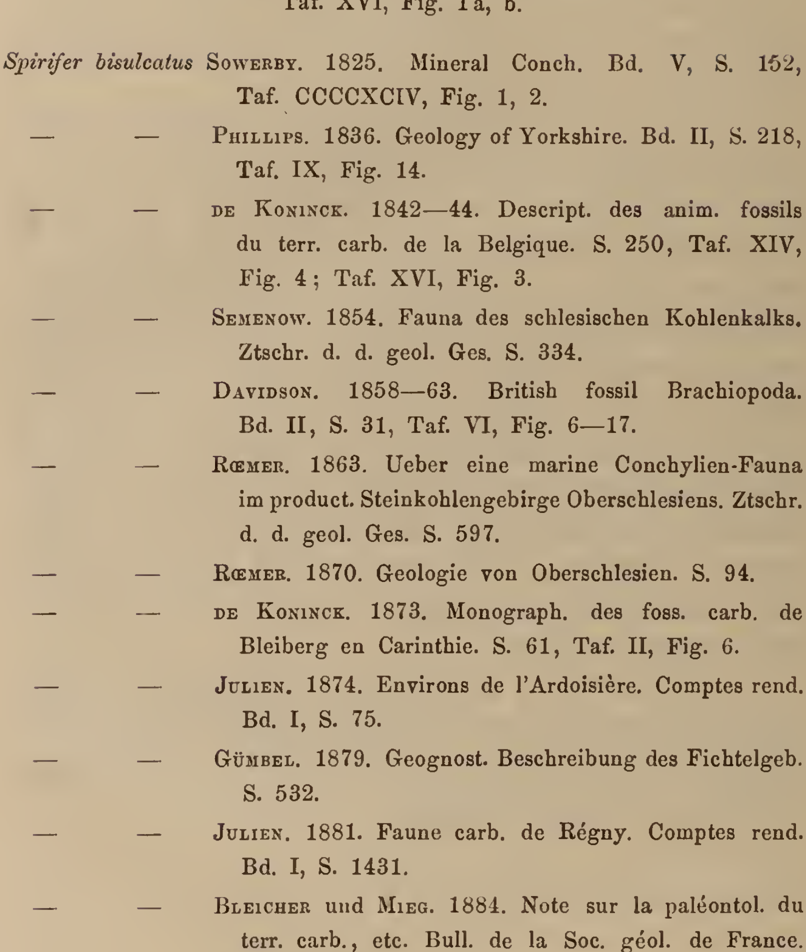
Spirifer subcinctus ist mir aus dem Aufschluss am Wege zwischen Oberburbuch und Masmünster und vom Wegeaufschluss unterhalb der Pütig bekannt. Es ist die Form, welche Meyer als *Spirifer bisulcatus* bestimmte.

---

1. Durch ein Versehen ist diese Form von dem Autor zweimal beschrieben worden. (a. a. O. 1887, S. 118 und S. 131.) Sie wird das erste Mal mit *Spirifer spinosus* (?) verglichen. In der zweiten Beschreibung wird auf die Aehnlichkeit mit *Spirifer ventricosus* de Kon. hingewiesen, welche letztere Form aber gröber berippt und spitzer gebaut ist. Mit *Spirifer cinctus* de Kon. ist kein Vergleich durchgeführt.

2. *Spirifer bisulcatus* Sow.

Taf. XVI, Fig. 1 a, b.



Spirifer bisulcatus Sowerby. 1825. Mineral Conch. Bd. V, S. 152, Taf. CCCCXCIV, Fig. 1, 2.

— — Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 218, Taf. IX, Fig. 14.

— — de Koninck. 1842—44. Descript. des anim. fossils du terr. carb. de la Belgique. S. 250, Taf. XIV, Fig. 4; Taf. XVI, Fig. 3.

— — Semenow. 1854. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 334.

— — Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 31, Taf. VI, Fig. 6—17.

— — Rœmer. 1863. Ueber eine marine Conchylien-Fauna im product. Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 597.

— — Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 94.

— — de Koninck. 1873. Monograph. des foss. carb. de Bleiberg en Carinthie. S. 61, Taf. II, Fig. 6.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

— — Gümbel. 1879. Geognost. Beschreibung des Fichtelgeb. S. 532.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontol. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, Bd. XII, S. 111.

— *trigonalis* Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 266.

— *bisulcatus* Julien. 1890. Calc. carb. du Plateau central. Comptes rend. Bd. I, S. 737.

Mehrere grosse Spiriferexemplare, welche dieser Species angehören, liegen mir vor. Der Schlossrand ist bis 48 mm lang, während die Höhe der Klappen etwa 30 mm beträgt.

Die Area der Ventralklappe ist ziemlich breit; der Schlossrand ist quer gerieft. Die Wirbel beider Klappen sind stark schlosswärts gebogen. Der Mediantheil der Dorsalklappe trägt einen mässig erhabenen Wulst, der Mediantheil der Ventralklappe einen ein wenig stärker vertieften Sinus. Auf dem ventralen Wulst stehen drei bis vier erst in einiger Entfernung vom Wirbel deutlich getrennte Rippen. Der dorsale Sinus trägt fünf bis sechs undeutlich getrennte, niedrigere Radialfalten. Auf jedem Seitenflügel der Klappen stehen etwa 13 gerundete, erhobene Rippen. Dort, wo die äussere Schale sichtbar ist, nimmt man ferner eine feine, sehr regelmässige, eng gestellte Anwachsstreifung wahr.

Ein zweiklappiges, als Steinkern erhaltenes Exemplar, welches auf Tafel XVI, Fig. 1*b*, abgebildet ist, giebt in sehr guter Weise Aufschluss über die Beschaffenheit der inneren Kalktheile bei dieser Species. Beide Schalen sind auseinander geklappt und von aussen sichtbar. Während nun die Dorsalklappe mit der Skulptur versehen ist, und nichts von den Spiralen sehen lässt, erkennt man an der Ventralklappe vor allem zwei tiefe, durch eine am Wirbel spitz zulaufende Zunge getrennte Furchen. Ein hergestellter Abdruck (Tafel XVI, Fig. 1*a*) zeigt, dass diese Furchen den beiden ventralen Zahnplatten entsprechen. Die Zahnplatten tragen am Schlossrand zwei kleine Aufwölbungen, die Schlosszähne und verlaufen nach dem Stirnrand zu zuerst divergirend, nähren sich dann aber wieder und umschliessen so einen kommaförmigen Raum, in dessen Mitte eine leichte Aufwölbung den Ansatz des Adductors kennzeichnet, während zu beiden Seiten desselben die federartig gerippten Eindrücke der Ansatzstellen der Cardinal-Muskulatur sich finden. Zu beiden

Seiten der Zahnplatten ist das Schaleninnere glatt oder nur mit kleinen Grübchen besetzt. Diese innere Beschaffenheit der Ventralklappe von *Spirifer bisulcatus* ist in der Literatur bisher nicht beschrieben worden. Sie ähnelt den von Suess[1] bei *Spirifer striatus* angegebenen Verhältnissen. Der von den Zahnplatten eingeschlossene Raum ist in der Zeichnung von Suess am distalen Ende aber mehr zugespitzt. Die Zahnplatten stehen ferner am Schlossrande bedeutend weiter auseinander. *Spirifer mosquensis* Fisch. (ebendaselbst Taf. III, Fig. 6) unterscheidet sich sehr auffallend von beiden Formen durch die schräg nach innen gestellten Zahnplatten und durch die Xförmige Gestalt derselben.

Spirifer bisulcatus ist eine sehr variabele Form. Das von Sowerby auf Tafel CCCCXCIV in der Figur 1 abgebildete Exemplar muss als Typus angesehen werden; der auf Figur 2 auf derselben Tafel wiedergegebene *Spirifer* gehört wohl wegen der viel längeren Form, des ovalen Umfangs und der stark abgerundeten Schlossrandecken einer ganz anderen Species an. Die Benennung *Spirifer bisulcatus* wird von allen anderen Autoren auf Formen beschränkt, welche scharfwinkelige Schlossrandecken oder gar dort eine Ausziehung besitzen. Varietäten sind trotzdem viele vorhanden, welche wohl nur nach einem grossen Material gesondert werden können. Vor allem kann die Gestalt variiren. Eine Form mit geringerer Schalenhöhe und länglicher Gestalt ist var. semicircularis Phill. Eine von der typischen Abbildung von Sowerby durch noch etwas beträchtlichere Schalenhöhe ausgezeichnete Form ist *Spirifer bisulcatus* aus dem Visé-Kalk (de Koninck, 1843, a. a. O. Taf. XIV, Fig. 4). Auf der Tafel VI von Davidson erscheinen *Spirifer bisulcatus* typ. Sow. und *Spirifer bisulcatus* var. semicircularis Phill. allerdings gut ge-

---

1. Classification der Brachiopoden von Thomas Davidson, deutsch bearbeitet von Eduard Suess. Wien, 1856. Taf. III, Fig. 4*a*.

trennt; nichtsdestoweniger glaube ich aber in dem mir aus Belgien vorliegenden Material genug Zwischenformen zu erkennen, um die scharfe Trennung in zwei Species nicht nothwendig erscheinen zu lassen. Eine weitere Veränderlichkeit ist in der Ausbildung des Sinus und des korrespondirenden Wulstes zu erblicken. Besonders kann der letztere undeutlich werden und in die regelmässig gewölbte Oberfläche der Dorsalklappe übergehen, während der Sinus noch einigermassen deutlich ausgebildet ist. Dies kann auch wohl bei dem eigentlichen *Spirifer bisulcatus* eintreten, wie ein irisches Stück der Strassburger Sammlung ausgezeichnet zeigt; ähnliches glaube ich in den Figuren 10, 12, 13, 14 der VI. Tafel bei Davidson'schen zu erkennen. Semenow (a. a. O. S. 333) trennt im schlesischen Kohlenkalk *Spirifer semicircularis* von *Spirifer bisulcatus* und scheint in erster Linie von der geringeren Ausbildung des Medianwulstes bei der ersteren Form auszugehen. Wie erwähnt, kann derselbe gleichfalls bei *Spirifer bisulcatus* typ. obliteriren, auf alle Fälle ist ein solcher aber auch auf den von Phillips als *Sp. semicircularis* beschriebenen Stücken vorhanden. Eine weitere Unregelmässigkeit ist in der Ausbildung der Höhe der Area zu erkennen. Die elsässischen Stücke haben eine mittlere Grösse derselben. Dieselbe kann aber bei Formen des Visé-Kalkes bedeutend höher werden; dann erkennt man meistens eine Querstreifung und scheint alsdann auch der Wirbel weniger gekrümmt zu sein. Auf der oben erwähnten Tafel bei Davidson sind auch diese Verhältnisse deutlich wiedergegeben.

Von dem in mancher Hinsicht ähnlichen *Spirifer duplicicosta* Phill. kann diese Formengruppe vor allem gut durch die scharfen Ecken des Schlossrandes unterschieden werden. Von Davidson und Etheridge wird *Spirifer bisulcatus* mit *Spirifer trigonalis* zusammengezogen. Diese Martin'sche Species ist aber deutlich dreieckig, weniger berippt und zeigt drei deutliche Falten auf dem Medianwulst.

Auch Schellwien (a. a. O. S. 47) tritt der Zusammenfassung dieser Formen, welche Davidson später auf *Spirifer grandicostatus* und *crassus* ausdehnte, entgegen.

Im britisch-irischen Kohlenkalk kommen die in Frage stehenden Spiriferformen in grosser vertikaler Verbreitung vom calciferous Sandstein bis in die lower coal measures vor. In Belgien scheinen sie auf die Visé-Stufe beschränkt zu sein. In Deutschland wird *Spirifer bisulcatus* von Ratingen, vom Fichtelgebirge und aus Schlesien angeführt. Er ist im Untercarbon des französischen Centralplateaus verbreitet.

Die mir vorliegenden Stücke stammen allein aus dem Wegeaufschluss unterhalb der Ferme Pütig.

3. *Spirifer bisulcatus* Sow. var. semicircularis Phill.

Tafel XV, Fig. 10.

Spirifera semicircularis Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 217, Taf. IX, Fig. 15, 16.

Spirifer semicircularis Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalkes. Ztschr. d. d. g. G. S. 333, Taf. VI, Fig. 3.

— *bisulcatus* Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 31, Taf. VI, Fig. 1—3.

— *trigonalis* Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 266.

Mir vorliegende Stücke dieser Species erreichen die normale Grösse der Kohlenkalkexemplare anderer Lokalitäten. Die Länge des Schlossrandes beträgt 44 mm, die Klappenhöhe etwa 21 mm, jedoch ist die letztere wegen der eingetretenen Zerdrückung nicht bestimmt festzustellen. An einem wohl vollständig erhaltenen Stück kann aber der länglich-ovale Umfang der Phillips'schen Form erkannt werden. Dasselbe Stück zeigt auch den inneren Bau der Ventralklappe, welcher sich von demjenigen

des *Spirifer bisulcatus* nur durch die grössere Breite der Dentalplatten unterscheidet. Die Berippung ist die nämliche wie bei der vorigen Species.

Eine Zusammenfassung mit *Spirifer bisulcatus* wurde vermieden, wenn ich auch die vorliegende Form nicht von dem letzteren als besondere Species, wie dies SEMENOW thut, trennen kann. Aus ebenfalls oben erwähnten Gründen scheint mir aber die von ETHERIDGE und von DE KONINCK (1887, a. a. O., S. 121) vorgenommene Identifizirung mit *Spirifer trigonalis* MART. unstatthaft.

Das Exemplar stammt von dem Wegeeinschnitt unterhalb der Pütig.

4. *Spirifer* cf. *grandicostatus* M'COY.

Tafel XVI, Fig. 7.

Spirifera grandicostata M'COY. 1853. Annals and Mag. of. Nat. Hist. Bd. X.
— — M'COY. 1854. Contrib. to british Palæontology. S. 250.
— — (M'COY. 1855. British palaeoz. foss. of. Cambridge. S. 417, Taf. III, D, Fig. 29.)
— — DAVIDSON. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 33, Taf. V, Fig. 38—39; Taf. VII, Fig. 7—16, S. 222.
— *trigonalis* DAVIDSON. 1874—82. British fossil Brachiopoda. Bd. IV, S. 276.
— *grandicostata* ETHERIDGE. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 264.

Als *Spirifer* cf. *grandicostatus* bezeichne ich ein nur mangelhaft erhaltenes Fragment einer Ventralklappe. Die Klappe ist flügelförmig; der mediane Theil und der Wirbel sind stark gebogen. Die Länge des Schlossrands mag 26 mm, die Höhe der Klappe 10 mm betragen. Vom stumpfen Wirbel senkt sich

ein breiter, ziemlich flacher Sinus hinab; beiderseits von demselben stehen 6 Radialrippen.

Eine gewisse Aehnlichkeit dieses Fragmentes ist nur mit *Spirifer grandicostatus* vorhanden. Allerdings scheint mir das elsässische Exemplar gewölbter zu sein, wenigstens den Abbildungen von Davidson gegenüber. De Koninck versteht unter dieser Species eine wesentlich verschiedene Form. Davidson fasste *Spirifer grandicostatus* und *bisulcatus*, *crassus*, *transiens*, vermuthungsweise auch *Spirifer triangularis* mit *Spirifer trigonalis* zusammen. Dieser Ansicht ist neuerdings von Schellwien entgegengetreten worden; auch Etheridge hält diese Formen getrennt. Nach dem Letzteren ist *Spirifer grandicostatus* auf den carboniferous limestone beschränkt.

Das beschriebene Stück stammt von dem Fundpunkt zwischen Oberburbach und Masmünster.

5. *Spirifer pinguis* Sow.

Tafel XVI, Fig. 4.

Spirifer pinguis Sowerby. 1821. Mineral Conchology Bd. III, S. 125, Taf. CCLXXI.
— — de Koninck. 1851. Descr. des animaux foss. Supplém. S. 661, Taf. LVI, Fig. 5.
— — Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 50, Taf. X, Fig. 5—7.
— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I. S. 265.

Eine 25 mm breite und 17 mm hohe Dorsalklappe dürfte dieser Species angehören. Die Klappe ist flach; der Wirbel springt nur wenig über die Arealfläche vor. Die Form ist halbkreisförmig, und bilden die Seitenkanten fast einen rechten Winkel mit dem Schlossrand. Es ist ein wenig breiter medianer Wulst

erkennbar, welcher am vorliegenden Exemplar stark verdrückt ist, aber wohl keine deutlichen Falten trug. Seitwärts von demselben stehen 5 — 6 breite, nicht übermässig hohe Falten, dann folgt bis zur Arealkante eine breite, nicht gefaltete Parthie. Diese letztere ist auf den typischen Exemplaren aus dem belgischen und irisch-britischen Kohlenkalk nicht vorhanden. Die Abweichung genügt aber nicht, um nach dem einzigen Stück eine Abtrennung als Species vorzunehmen. Die Radialfalten werden von einer feinen, hie und da zu Lamellen anschwellenden Anwachsskulptur durchzogen.

Die Abtrennung von *Spirifer rotundatus* und *subrotundatus* kann in erster Linie auf Grund der rechtwinkligen Schlossrandenden vorgenommen werden. Von *Spirifer bisulcatus* unterscheidet sich die vorliegende Form durch den schmäleren Medianwulst und durch die undeutliche Berippung desselben.

Spirifer pinguis kommt im deutschen Kohlenkalk nicht vor. In Belgien liegt er nach de Koninck im Tournay-Kalk, jedoch wird er in der neueren Monographie de Koninck's nicht erwähnt. Im irisch-britischen Kohlenkalk kommt er nach Etheridge — welcher die Species aber weit fasst — durch das ganze Untercarbon hindurch vor.

Das elsässische Stück kann immerhin nur mit Vorbehalt zu *Spirifer pinguis* gestellt werden. Es stammt von dem Wegeeinschnitt unterhalb der Ferme Pütig.

6. *Spirifer subrotundatus* M'Coy.

Tafel XVI, Fig. 2.

(*Spirifera subrotundata* M'Coy. 1855. System. descr. of the british palaeozoic fossils, S. 423.)

Spirifer subrotundatus de Koninck. 1887. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. VI, S. 135, Taf. XXX, Fig. 26—29; Taf. XXXI, Fig. 16—18.

Diese Species ist durch drei Exemplare vertreten. Das grösste, zugleich abgebildete Stück ist 36 mm lang und 27 mm hoch. Die Ventralklappe ist elliptisch gerundet und geht in regelmässiger Biegung in den Schlossrand über. Der Wirbel ist ziemlich schmal und reicht hoch über die Area hinüber. Die Arealfläche ist kurz und niedrig. Die Deltoidspalte besitzt die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks. Die Ventralklappe trägt einen tiefen, schmalen Sinus, die Dorsalklappe einen dementsprechenden, aber nur wenig erhöhten Medianwulst. Im Sinus sieht man zwei schwache, seitlich gelegene Fältchen. Auf dem Wulst eine flache, in der Mitte gelegene Einkerbung. Seitlich vom Sinus stehen 11—12 breite Radialrippen, welche von der Mitte weg an Höhe abnehmen, sich schliesslich ausflachen und eine glatte Parthie an der Arealkante freilassen. Nur in der Nähe des Sinus erheben sich dieselben zu hohen Falten. Diese Radialskulptur wird von einer feinen, concentrischen Anwachsstreifung durchzogen.

Spirifer rotundatus Sow. steht dieser Form sehr nahe. Er unterscheidet sich von der vorliegenden Species, wie de Koninck an der Hand seiner vortrefflichen Abbildungen angiebt: „par ses dimensions; celle-ci (*S. rotundatus*) est plus étroite, moins longue et moins déprimée.“

Unterschiede zwischen *Spirifer subrotundatus* und *Spirifer pinguis* sind zu suchen in den regelmässig abgerundeten Schlossrandecken und ebenfalls in der niedrigeren Form der M'Coy'schen Species. Die abgerundete, elliptische Form bringt diese Species in die Nähe von *Spirifer duplicicosta* Phill. Letzterer trägt aber regelmässig getheilte Rippen und einen berippten Sinus und Wulst.

Spirifer subrotundatus liegt nach de Koninck nur im Visé-Kalk, wogegen sich *Spirifer rotundatus* nur in der mittleren Stufe (étage II) vorfinden soll. In Irland kommt *Spirifer rotundatus* und zwar in typischen Exemplaren bei Milcent und Kildare im irischen Bergkalk vor.

Spirifer subrotundatus ist im Elsass nicht selten in den unteren Schichten des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig.

7. *Spirifer ovalis* PHILL. var. hemisphaericus M'COY.

Tafel XVI, Fig. 5.

Spirifera ovalis PHILLIPS. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 219, Taf. X, Fig. 5.

Brachythyris hemisphaerica M'COY. 1844. Synopsis of the charact. of the carbon. fossils of Ireland. S. 145, Taf. XIX, Fig. 10.

(*Spirifera ovalis* PHILL. = *hemisphaerica* M'COY. 1855. British palaeozoic fossils. S. 419, Taf. III, D, Fig. 28.)

— — DAVIDSON. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 53, Taf. IX, Fig. 20—26.

Spirifer — DE KONINCK. 1873. Monograph. des foss. carb. de Bleiberg en Carinthie. S. 60, Taf. II, Fig. 8.

— — DE KONINCK. 1887. Faune du calcaire carb. de la Belgique. Bd. VI, Brachiopoda, S. 133, Taf. XXX, Fig. 12—18.

— — MEYER. 1884. Culm in den südl. Vogesen. Abhandl. zur Specialk. von Elsass-Lothr. Bd. III, S. 93.

Spirifera haemisphaerica = *ovalis* ETHERIDGE. 1888. Fossils of the british Islands. Bd. I, S. 264, 265.

Von dieser Spiriferform liegen mir zwei Exemplare vor, eine Dorsalklappe und ein zweiklappiges Exemplar, welche alle Eigenthümlichkeiten dieser leicht erkennbaren Art zeigen.

Die Höhe der Dorsalklappe beträgt 17 mm, die Breite 22 mm. Die vollkommen unverdrückte Klappe ist mässig gewölbt. Der Schlossrand ist 14 mm lang. Die Grösse der elsässischen Form kommt somit derjenigen der belgischen und irischen Stücke ziemlich nahe. Der Wirbel ist wenig gebogen und reicht nur wenig über den Schlossrand hinaus. Die Oberfläche ist von einem nur mässig vorspringenden, medianen Wulst durchzogen, welcher

unberippt, oder nur zarte Andeutungen von Falten zeigt; seine Oberfläche ist mit feinen Anwachs-Lamellen besetzt. Beiderseits vom Wulst stehen 10 flache, breite Radialfalten, welche nach dem Schlossrande zu an Deutlichkeit abnehmen und zwischen der letzten Falte und dem Schlossrand ein enges, ungefaltetes Feld frei lassen. Auch hier wird die Klappe von feinen, lamellenförmigen Anwachsstreifen durchzogen.

Die Ventralklappe besitzt einen tiefen Sinus, der ohne Rippen, also ungetheilt ist. Auf jeder Seite befinden sich ca. 11 gerundete, aber hohe Radialrippen, von denen sich eine, die am Sinus gelegene, in der Hälfte der Klappenhöhe theilt. Die ganze Oberfläche ist von einer deutlichen, lamellösen Anwachsstreifung durchzogen, genau wie bei dem Dorsalklappen-Exemplar. Die Gestalt beider Klappe ist halbkreisförmig.

Das mir vorliegende Stück stimmt somit auf's schärfste mit den von M'Coy, Phillips, Davidson und de Koninck gegebenen Abbildungen überein. *Spirifer ovalis* gehört in den Formenkreis des *Spirifer pinguis.* Von dieser Form selber ist er aber unterschieden durch den glatten Wulst, durch die im Allgemeinen geringere Anzahl radialer Rippen und durch den im Allgemeinen kürzeren Schlossrand. *Spirifer ovalis* ist in der Gestalt nicht ganz konstant; es giebt breitere und schmälere Formen, wie die Tafel IX bei Davidson zeigt. Die Gestalt unserer Form ist annähernd halbkreisförmig und kommt so der von M'Coy als *Brachythyris haemisphaerica* beschriebenen Form am nächsten. Die von de Koninck als *Spirifer subrotundatus* abgetrennte Form besitzt eine gleiche Gestalt. Der durch eine Rinne in zwei breite Flügel getheilte Wulst und die grössere Anzahl der bis zum Schlossrand reichen Radialrippen unterscheiden sie aber von der vorliegenden. Das Gleiche gilt von *Spirifer eximius* de Koninck. Ausserdem besitzt die letztere Form einen längeren Schlossrand. Die als *Spirifer neglectus* von dem gleichen Autor

beschriebenen Formen besitzen einen breiteren Wulst und weniger zahlreiche Rippen. *Spirifer rotundatus* Sow. gleicht dieser letzteren Form ausserordentlich, aber kann wohl durch einen schmäleren Medianwulst und durch eine unbedeutende Mittelrinne auf dem letzteren unterschieden werden.

Nach de Koninck kommt *Spirifer ovalis* im Visé-Kalk vor; die erwähnten, verwandten Formen liegen theils im Tournay-Kalk, theils in der mittleren Etage, dem Kalk von Paupuys, theils auch im Visé-Kalk. Im britisch-irischen Untercarbon kommt *Spirifer ovalis* nach Etheridge von den untersten Schichten, den calciferous series, bis in den carboniferous limestone vor. Aus dem deutschen Carbon ist die Form wie die vorhergehenden bisher nicht beschrieben worden.

Das vorliegende Stück stammt wahrscheinlich von dem Aufschluss am Wege von Oberburbach nach Masmünster.

9. *Spirifer Zitteli* Schellwien.

Tafel XVI, Fig. 10.

Spirifer Zitteli Schellwien. 1892. Die Fauna des karn. Fusulinenk. Palaeontogr. XXXIX, S. 48, Taf. IV, Fig. 6—9.

Eine 13 mm lange und 8 mm hohe Ventralklappe gehört dieser aus dem alpinen Obercarbon beschriebenen Species an. Die Klappe ist halbkreisförmig, an den Enden des Schlossrandes eckig; der Wirbel ist stark gewölbt und über die Arealfläche hinüber gebogen. Median ist ein tiefer, mässig breiter Sinus vorhanden, welcher von scharfen Falten jeseits begrenzt wird. Der Sinus ist unberippt; auf beiden Seiten desselben sind dagegen ca. 11 hohe, durch grosse Zwischenräume getrennte Radialrippen vorhanden. Von Anwachsstreifen ist auf dem vorliegenden Steinkern nichts zu beobachten.

Spirifer Zitteli ist von den genauer beschriebenen Unter-

carbon-Species leicht durch den Besitz eines ungefalteten Sinus zu unterscheiden. Diese Eigenthümlichkeit besitzt bereits eine Zahl devonischer Formen (*Spirifer laevicosta* Valenc. = *ostiolatus* Schloth. etc.). Aus dem schlesischen Untercarbon hat Semenow einen *Spirifer Beyrichianus* beschrieben, welcher an diese Formen erinnert. Von unserer Species unterscheidet sich dieser durch die breitere Form des Stirnrandes und des Sinus. Eine ähnliche Species ist auch *Spirifer Roemerianus* de Kon., aus dem Tournay-Kalk. Dieser ist von der vorliegenden Species aber leicht durch die lange, geflügelte Gestalt zu unterscheiden. Einen ungefalteten Sinus zeigt ferner *Spirifer bicarinatus* M'Coy (a. a. O. S. 129, Taf. XXII, Fig. 19). Die von M'Coy gegebene Abbildung ist zur Kenntniss der Form aber nicht ausreichend. Von de Koninck wurde *Spirifer bicarinatus* mit *Spirifer Roemerianus* vereinigt, während Davidson ihn zu *Syringothyris distans* Sow. (a. a. O. 1874—82, S. 280) stellen will. Die letztere Deutung ist sehr zweifelhaft. *Spirifer bicarinatus* steht entschieden *Spirifer Roemerianus* am nächsten. Die längere Gestalt unterscheidet ihn von *Spirifer Zitteli.* Am nächsten verwandt mit dem vorliegenden *Spirifer* ist aber jedenfalls *Spirifer partitus*, welchen Portlock beschrieben hat; derselbe muss im Bergkalk von Kildress sehr selten sein, denn Davidson lag kein weiteres Stück zur Beschreibung vor. Der einzige Unterschied von *Spirifer Zitteli* liegt in der geringeren Anzahl von Radialrippen; während *Spirifer Zitteli* auf jeder Seite deren 11 aufweist, zählt man nach Portlock bei *Spirifer partitus* deren nur drei bis sechs.

Spirifer Zitteli kommt in den grauen, mergeligen Spiriferenschichten des Obercarbon von Pontafel in Kärnten vor. Er geht also ähnlich, wie einige Productiden (*P. semireticulatus*, *punctatus*) *Chonetes papyracea* und *Spirifer striatus*, aus dem Untercarbon in's marine Obercarbon hinüber.

Spirifer Zitteli findet sich im Elsass als Seltenheit in den unteren Bänken des Wegeeinschnittes unterhalb der Ferme Pütig.

Martinia M'Coy.

Den Gattungsnamen *Martinia* führte M'Coy für die Formen der Gruppe des *Anomites glaber* Martin ein. Derselbe wurde von Davidson und de Koninck wieder aufgegeben; die Formen wurden unter die Gattung *Spirifer* gestellt. Waagen wies aber von Neuem auf die tiefgehenden Unterschiede der hierhergehörigen Formen hin. Es sind vor allem die allermeist glatte, skulpturlose Oberfläche und die stets punktirte Schalenbeschaffenheit, welche diese Formen von den Spiriferen unterscheiden. Unter den Eigenthümlichkeiten der inneren Schalenbeschaffenheit sind ferner der Mangel an Dentalplatten in der Ventralklappe und die kleinen Spiralkegel hinreichend, um eine weitere Trennung von den echten Spiriferenformen vorzunehmen.

Die Martinien haben stets gerundete Schlossrandenden. Einige seltene Formen, wie *Martinia decora* Phill. und *elliptica* Phill. tragen eine sehr feine Radialberippung. *Martinia mesoloba* Phill., *oblata* Sow., *obtusa* Sow., *protensa* Phill., *symmetrica* Phill. sind mit *Martinia glabra* Mart., der weitaus verbreitesten Untercarbon-Species, identisch. *Martinia plebeja*, eine kleine Form mit schwachem Medianwulst und Sinus ist wahrscheinlich nur eine Jugendform von *Martinia glabra*. *Martinia rhomboïdalis* M'Coy, welche im britischen Kohlenkalk nicht selten ist, trägt wenige undeutliche Radialfalten; ihre Zugehörigkeit zu *Martinia* ist aber vorläufig noch unbestimmt.

Die nächste Verwandtschaft zeigt diese Gattung zu *Martiniopsis*. Die zu letzterer Gattung gehörenden Formen sind ebenfalls glatt und tragen im Innern wahrscheinlich ebenfalls nur kleine Spiralen. Sie besitzen aber zwei ventrale und zwei

dorsale Zahnleisten. Der *Spirifer concentricus* Schnur aus dem Mittel-Devon der Eifel, welcher nach Kayser[1] „im Innern der grossen Klappe zwei divergirende Zahnstützen" trägt, gehört wohl dieser Gattung an. Die Gattung *Martiniopsis* scheint also die verbreitetere zu sein, während *Martinia* auf Carbon und Perm beschränkt sein dürfte. Ihre hauptsächlichste Verbreitung fällt in das westeuropäische Untercarbon. *Martinia* scheint durch *Martiniopsis* mit den übrigen Spiriferiden zusammenzuhängen, und selber ein Glied einer Entwickelungsreihe jenes Brachiopodenstammes zu sein, welche durch Schwinden der Skulptur, durch Reduction der Schalendicke und durch den Mangel an inneren Schalenverdickungen ausgezeichnet ist.

Im Ober-Elsass kommt nur die im Kohlenkalk des westlichen Europa's verbreitetste Art, *Martinia glabra*, vor.

Martinia glabra Mart. sp.

Tafel XVI, Fig. 11.

Conchyliolithus anomites glaber Martin. 1809. Petrif. Derb. Taf. XLVIII, Fig. 9, 10.

Spirifer glaber Sowerby 1820. Mineral Conchology. Bd. III, S. 123, Taf. CCLXIX, Fig. 1.

— *obtusus* Sowerby. 1820. Ib. S. 124. Taf. CCLXIX, Fig. 2.

— *oblatus* Sowerby. 1820. Ib. S. 123, Taf. CCLXVIII.

— *glaber* Davreux. 1833. Constitution géognost. de la province de Liège. S. 272. Taf. VII, Fig. 1.

Trigonotreta oblata Bronn. 1836. Lethaea geognost. I, S. 81, Taf. II, Fig. 16.

Spirifera glabra Phillips. 1836. Geology of Yorkshire, Bd. II, S. 219, Taf. X, Fig. 10—12.

— *linguifera* Phillips. Ibid. Taf. X, Fig. 4.

1. Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1871, S. 580.

Spirifera symmetrica Phillips. Ibid. Taf. X, Fig. 13.

Spirifer laevigatus von Buch. 1840. Essai d'une classificat. des *Delthyris*. S. 198, Taf. X, Fig. 25.

— *glaber* de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 267, Taf. XVIII, Fig. 1.

— — Semenow. 1854. Fauna des schles. Kohlenkalks. S. 335.

Spirifera glabra Davidson. 1858—63. British foss. Brachiopoda. Bd. II, S. 59, Taf. XI, Fig. 1—9; Taf. XII, Fig. 1, 2.

Spirifer glaber de Koninck. 1873. Monograph. des foss. carb. de Bleiberg. S. 57, Taf. II, Fig. 12.

— — Julien. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

Spirifera glabra Davidson. 1874—82. British fossil Brachiopoda. Bd. IV, S. 274, Taf. XXXII, Fig. 2—5.

— — Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

Spirifer glaber Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontol. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, Bd. XII, S. 109.

— — de Koninck. 1887. Faune calc. carb. de la Belgique. Bd. VI, Taf. XXXVII, Fig. 1—4.

Spirifera glabra Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 264.

Zahlreiche, gut erhaltene Exemplare dieser Species lassen Folgendes erkennen: die Schalenbreite des grössten Stückes beträgt 21 mm, die Schalenhöhe 15 mm. Die grösste Breite liegt etwa in der Mitte der Höhe. Die Ventralklappe ist ziemlich gewölbt und trägt einen tiefen, nicht sonderlich breiten Sinus, zu dessen beiden Seiten die Oberfläche sich am höchsten erhebt. Dieselbe zeigt Spuren von sehr feinen Anwachsstreifen, wie sie von Davidson an ganz vereinzelten Exemplaren beobachtet wurden. Der stark überbogene, breite Wirbel lässt unter sich eine breite und ziemlich hohe, gekrümmte Arealfläche frei, welche von einer ziemlich grossen Deltidialspalte zertheilt wird. Auf

den vorliegenden Steinkernen ist die Arealfläche gegen die Oberfläche der Ventralklappe durch deutlich ausgeprägte Kanten abgesetzt. Die Dorsalklappe trägt einen wenig erhabenen Wulst.

Martinia glabra ist in der Form nicht ganz constant. Semenow unterscheidet eine breite, elliptische Form mit breitem, flachem Sinus und wenig erhabenem Wulst und eine andere mit einem stark ausgeprägten Sinus, welcher den Stirnrand trapezoidisch erhebt. (= *Sp. oblatus* Sow.) Im Elsass kommen beide Formen und ihre Uebergänge zusammen vor, wie es auch an andern Lokalitäten der Fall ist.

Von vereinzelten, stärker ausgebildeten Anwachsstreifen, wie sie auf einigen von Davidson abgebildeten Exemplaren, besonders aber auf dem in der älteren de Koninck'schen Monographie gezeichnetem Exemplar, zu sehen sind, lassen die elsässischen Stücke nichts erkennen. Allerdings erreichen die letzteren auch nicht die Grösse der belgischen und irischen Stücke. Davidson zieht ferner Formen zu dieser Species, welche seitlich vom Sinus, beziehungsweise vom Medianwulst, mehrere radiale Falten zeigen; auch diese konnten nicht beobachtet werden.

Martinia glabra ist eine sowohl horizontal als vertical verbreitete Form. Etheridge kennt sie von den lower limestone shales bis zu den lower coal measures. Wenig abweichende Formen wurden von Schellwien aus dem obercarbonen Fusulinenkalk und von Waagen aus den unteren Grenzschichten des Productuskalks in Indien beschrieben. Die bleiberger Exemplare stimmen vollkommen mit den nordeuropäischen überein.

In Deutschland ist die Species auch in Schlesien gefunden worden, sie kommt auch am östlichen Centralplateau vor. Die mir vorliegenden Stücke stammen grösstentheils vom Wegeeinschnitt unterhalb der Pütig; im Hunsrückerwald ist *Martinia glabra* selten.

Reticularia M'Coy.

Gleich der Gattung *Martinia* umfasst auch diese Gattung nur wenige, aber verbreitete Species des europäischen Untercarbon. Die Gattung wurde ursprünglich von Mac Coy für *Reticularia reticulata* M'Coy und die wenigen verwandten Formen aufgestellt. Die häufigste Form ist *Reticularia lineata* Mart., mit welcher *Reticularia microgemma* Phill. identisch ist. *Reticularia imbricata* Sow. ist von runder, etwas höherer Gestalt als *Reticularia lincata. Rcticularia reticulata* M'Coy trägt eine schwache, aber gut erkennbare Medianfalte auf der Ventralklappe.

M'Coy stellte die Gattung *Reticularia* auf Grund der für die Spiriferiden eigenartigen Oberflächenskulptur auf. Es sind stets lamellare, concentrische Anwachsstreifen sichtbar, zwischen welche sich eine feine Radialberippung einschiebt. Diese lässt sich bei guter Erhaltung unter hinreichender Vergrösserung in radiale Reihen kommaförmiger Erhöhungen auflösen; diese sind, oder waren ursprünglich mit kleinen Stacheln besetzt. Die Schlossrandenden sind stets gerundet. Der mediane Sinus und der mediane Wulst sind allermeistens nur schwach ausgebildet oder nicht vorhanden. Ausser diesen äusseren Merkmalen sind aber noch eine Reihe innerer Merkmale vorhanden, welche die Gattung auszeichnen. Im allgemeinen sind die inneren Gerüste der Klappen aber weniger constant. *Reticularia lineata* soll nach M'Coy wenig divergirende Zahnplatten und ein starkes Medianseptum enthalten. Waagen kommt nach einer Untersuchung von Exemplaren aus dem Visé-Kalk dem entgegen zu dem Schluss, dass jede Theilung im Inneren der Ventralklappe fehlt. Ein von M'Coy in seiner „Synopsis of the charakters of the carboniferous fossils of Ireland" abgebildeter Steinkern von *Reticularia lineata* Mart. zeigt auf der ventralen Seite vom Wirbel herunterreichend je zwei Gruben, welche den beiden Zahnplatten entsprechen,

zwischen diesen ferner eine seichte Einsenkung, welche einem schwachen Medianseptum entsprechen kann. An irischen Stücken der *Reticularia reticulata* konnte ich mich auch durch Anschleifen davon überzeugen, dass zwei Zahnplatten, welche von der Basis, der Ansatzstelle an die Ventralklappe, unter einem spitzen Winkel divergiren, vorhanden sind und dass zwischen diesen ebenfalls noch ein schwaches Medianseptum sichtbar wird. Demnach scheint also die Ausbildung jener inneren Kalkleisten eine wechselnde zu sein. *Reticularia* stellt der *Martinia* analog eine Formenreihe dar, in welcher die Tendenz der Reduction des inneren Kalkskelettes vorherrscht. Eine weitere Inconstanz ist in der Lage des Spiralkegels vorhanden. Die von Norman Glass präparirten, von Davidson im Supplementbande abgebildeten Spiralkegel von Reticularien zeigen eine variirende Lage. Bei den höher gestalteten Formen, wie *Reticularia imbricata*, sind die Spitzen der Kegel dem Schlossrande zu, bei den breiteren Formen, der *Reticularia elliptica*, den Seitenrändern zu gerichtet[1]. Die elsässischen Exemplare lassen den Spiralkegel nicht erkennen. Ein auf Taf. XVI, Fig. 6 abgebildeter Skulptursteinkern einer Ventralklappe weist aber eine lange, haarfeine, scharfbegrenzte Einsenkung auf, welche nur als ein im Negativ erhaltenes Medianseptum zu deuten ist.

Bei den devonischen Formen, welche zum Theil als *Spirifer lineatus* bezeichnet werden (vgl. Kayser. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1871 S. 582), scheinen stets Zahnplatten und Medianseptum vorhanden zu sein, wie mir die an mehreren Stücken der Arten *Spirifer lineatus* und *aviceps* Kays. vorgenommenen Anschliffe zeigten.

Reticularien kommen bis in das Perm, bis in die oberen Schichten des Productus-Kalkes, vor.

---

1. Vgl. Waagen a. a. O. S. 558 ff.

Von der Gattung *Reticularia* trennt HALL solche Formen ab, auf welchen die feinen Haarfortsätze nicht in concentrischen Linien angeordnet sind; diese zieht er zur Gattung *Ambocoelia*.

Von *Martinia*, der nächst verwandten Gattung, ist der vorliegende Formenkreis durch die Oberflächenskulptur zu trennen.

Im elsässischen Untercarbon ist nur die im westeuropäischen Untercarbon verbreitetste Art, *Reticularia lineata* MART., vertreten.

1. *Reticularia lineata* MART. sp.

Tafel XVI, Fig. 6.

Conchiliolithus anomites lineatus MARTIN. 1809. Petrificat. Derbyensia. Taf. XXXVI, Fig. 3.

Terebratula lineata SOWERBY. 1821. Mineral Conchology. Bd. IV, S. 39, Taf. CCCXXXIV, Fig. 1, 2.

— *imbricata*. SOWERBY. Ibid. Taf. CCCXXXIV, Fig. 3.

Spirifera lineata PHILLIPS. 1836. Geology of Yorkshire. S. 219, Taf. X, Fig. 17.

— — VON BUCH. 1840. Essai d'une classific. des *Delthyris*. S. 199, Taf. X, Fig. 25.

Spirifer lineatus DE KONINCK. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 270, Taf. XVII, Fig. 8 *a, b, c*.

Reticularia reticulata M'COY. 1844. Syn. of the caract. of the carb. foss. of Ireland. S. 143, Taf. XIX, Fig. 15.

Spirifer lineatus SEMENOW. 1854. Fauna des schlesisch. Kohlenkalks. S. 336.

Spirifera lineata DAVIDSON. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 62, Taf. XIII, Fig. 4—13.

Spirifer lineatus DE KONINCK. 1873. Mon. des foss. carb. de Bleiberg. S. 55, Taf. II, Fig. 11.

— — JULIEN. 1874. Environs de l'Ardoisière. Comptes rend. Bd. I, S. 75.

Spirifera lineata DAVIDSON. 1874—82. British fossil Brachiopoda. Bd. IV, S. 275, Taf. XXXII, Fig. 6, 7.

Spirifer lineatus Julien. 1881. Faune carb. de Régny. Comptes rend. Bd. I, S. 1431.

— — Bleicher und Mieg. 1884. Note sur la paléontol. du terr. carb., etc. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, Bd. XII, S. 109.

Spirifera lineata de Koninck. 1887. Faune calcaire carb. de la Belgique. Bd. VI, Taf. XXXVII, Fig. 27, 28, 42—45 (ohne Text).

— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I. S. 265.

— — Le Verrier. 1890. Note sur les form. géol. du Forez et Roannais. Bull. des services de la carte géol. de France. N° 15, Bd. II, S. 45.

Reticularia lineata Schellwien 1892. Fauna des karn. Fusulinenkalks, I. S. 38, Taf. VI, Fig. 10—13.

Die Species liegt in zahlreichen Exemplaren von verschiedener Grösse vor. Die grössten Stücke sind 18 mm breit und 18 mm hoch. Die Dorsalklappe ist aber nur 13 mm hoch. Die Ventralklappe ist stark gewölbt und läuft in einen dicken, stark überbogenen Wirbel aus. Die Ventralklappe ist quer elliptisch, wenig gewölbt und besitzt nur einen kleinen, unscheinbaren Wirbel. Den vorliegenden Ventralklappen fehlt ein Sinus vollständig, ebensowenig ist ein Wulst auf den Dorsalklappen erkennbar. Die Oberfläche ist mit deutlichen, etwa 1 mm entfernt stehenden, terrassenartig erhabenen, concentrischen Ringen bedeckt. Zwischen diesen stehen feinere, mässig engstehende Radialfalten, welche aber die concentrische Skulptur nicht übersetzen. Die Area der Ventralklappe ist stark unter den Wirbel hinaufgebogen und nicht scharf begrenzt, ferner schmal und spitz gestaltet. Auf dem Steinkern der Ventralklappe ist ein feines Medianseptum in Form einer linearen Depression erhalten. Der Steinkern der kleinen Klappe zeigt die beiderseitigen Eintrittspunkte der Spiralenträger.

Reticularia lineata kommt meist als Steinkern und als Abdruck vor. Nur ein Exemplar vom Hunsrückerwald liegt mit gut erhaltener Kalkschale vor. Sie ist auch in Bruchstücken leicht von den mit ihr zusammen vorkommenden Formen zu unterscheiden. Die elsässische Form gleicht am meisten der typischen Form von Martin und weicht von den verwandten, von Davidson als Varietäten angesehenen Species, der *Reticularia reticulata* M'Coy und *imbricata* Sow., durch die gröbere Skulptur, von ersterer ausserdem durch den mangelnden Medianwulst ab. Nach den Davidson'schen Abbildungen (British. Brachiop. IV, Taf. XXXII) ist die sinuirte *Reticularia elliptica* ausserdem noch durch mehr horizontal gestellte Spiralkegel von der *Reticularia imbricata* und auch wohl von der *Reticularia lineata* mit den nach oben gerichteten Spiralkegeln unterschieden.

Reticularia lineata kommt im Kohlenkalk der britischen Inseln von den lower limestone shales bis zum milstonegrit, in Belgien sehr häufig im Visé-Kalk vor. Die Species wurde ausserdem von Schellwien im alpinen Obercarbon und von de Verneuil und Möller im Obercarbon von Russland, von Waagen sogar, wenn auch als Seltenheit, im unteren Productuskalk nachgewiesen.

Im Elsass fand ich zahlreiche Exemplare im Hohlweg unterhalb der Pütig und wenige Stücke im Hunsrückerwalde.

V. Familie Rhynchonellidae d'Orb.

Während die Rhynchonelliden im Bergkalk sehr verbreitet sind, gehören sie im Untercarbon der Vogesen zu den grössten Seltenheiten. Ausser einigen wenigen unbestimmbaren Fragmenten fand ich unterhalb der Ferme Pütig nur ein bestimmbares Exemplar der *Terebratuloidea pleurodon*, der oft angeführten

Rhynchonella pleurodon des Bergkalkes und eine *Camarophoria*, welche möglicherweise eine neue Species darstellt, vorläufig aber als Varietät der ebenfalls verbreiteten *Camarophoria crumena* angesprochen wurde. Echte Rhynchonellen sind mir unbekannt geblieben. Es mag aber erwähnt werden, dass Bleicher und Mieg *Rhynchonella pugnus* Mart. in ihrer Fossilliste von dem Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig anführen.

Ausser den Gattungen *Terebratuloidea* und *Camarophoria* kommen im Untercarbon noch *Rhynchonella* und *Uncinulus* vor, Formen, welche zusammen mit *Pentamerus* zu den Rhynchonellidae zusammengefasst werden. Allen diesen Gattungen sind das Vorhandensein von zwei gewundenen, divergirenden Cruren, welche an dem Schlossrand der Dorsalklappe befestigt sind, und das Vorhandensein von Zahnfortsätzen in der Ventralklappe gemeinsam. Die Intensität der Ausbildung dieser Theile, sowie das Auftreten von Mediansepten in einer oder in beiden Klappen sind veränderlich.

Die Rhynchonellinae mit den Gattungen *Terebratuloidea*, *Uncinulus* und *Rhynchonella* zeigen die geringste Anlage innerer Kalktheile. Nur in der Dorsalklappe treten die Cruren zu einem allermeist sehr winzigen Medianseptum zusammen.

Die Camerophorinae zeigen auch ventral ein Medianseptum, welches in der Wirbelgegend noch eine Verbreiterung der Zahnstützen bewirkt.

Die im Carbon bereits ausgestorbenen Pentamerinae sind demgegenüber durch ganz ausserordentlich starke Ausbildung der Kalkstützen ausgezeichnet, welche das ganze Innere der Klappen in 3 fast abgeschlossene Räume theilen.

Ueber die Entwicklung der Rhynchonellidae sagt Waagen sehr treffend: „It seems, that we are yet too little acquainted with the details of the interior of these shells to get a right understanding of the plan of development they have followed".

Die Gattung

Terebratuloidea

wurde von WAAGEN von *Rhynchonella* abgetrennt wegen eines eigenthümlichen Merkmales, welches der Formkreis der *Rhynchonella pleurodon* aufweist. Es ist dies eine stets abgestutzte Form des Wirbels, welche sowohl bei der genannten Form, als auch bei einigen anderen Brachiopoden aus dem amerikanischen, asiatischen und europäischen jüngeren Palaeozoicum recht constant zu beobachten ist. WAAGEN hat zum ersten Mal hervorgehoben, dass diese Gestalt des Wirbels, mit Abweichungen im Bau der inneren Kalktheile gegenüber der Gattung *Rhynchonella* Hand in Hand geht. Die abgestutzte Gestalt des Wirbels will WAAGEN demnach als einen sekundären Erhaltungszustand betrachten, welcher nur in der inneren Ausbildung der Ventralklappe begründet ist. Exemplare mit vollständigem Wirbel sind demselben nicht zu Gesicht gekommen. Die von WAAGEN angegebenen Hauptunterschiede von *Rhynchonella* sind in dem Fehlen ventraler Zahnplatten hinter den kräftigen Schlosszähnen und eines dorsalen Medianseptums zu suchen. WAAGEN meint nun, dass bei Rhynchonellen mit Zahnplatten und Zahnlücken nie ein derartig rundes Loch durch Verletzung des Wirbels entstehen kann, da die Zahnplatten dies verhindern würden. In der That kommt auch dieselbe Wirbelform bei der Gattung *Rhynchotrema* HALL vor, welcher nach den Angaben von WAAGEN gleichfalls die Zahnplatten in der Ventralklappe fehlen; während Rhynchonellen stets andere Wirbelformen aufweisen.

Zu diesen Merkmalen der Gattung *Terebratuloidea* muss aber noch eines hinzugefügt werden, welchem die eigenartige Zertrümmerung des Wirbels nicht in letzter Linie mit zuzuschreiben ist. Es ist dies die von andern Rhynchonelliden sehr abweichende Lage des unverletzten Wirbelforamens, welches sehr

hoch nach der Wirbelspitze hinauf reicht und sich oft direkt unterhalb derselben befindet. Diese Erscheinung zeigen die zahlreichen von DE KONINCK abgebildeten Terebratuloideen recht deutlich, auch ist die Lage des Foramens an unverletzten, belgischen Exemplaren von *Terebratuloidea pleurodon* nicht selten zu erkennen.

Ausser *Rhynchonella pleurodon* sind noch eine ganze Reihe von DE KONINCK neuerdings abgetrennter Species in die Gattung *Terebratuloidea* einzureihen. Den Abbildungen in der betreffenden Monographie nach meine ich *Rhynchonella laeta*, *multirugata*, *obscura*, *trisulcosa*, *acutirugata*, ferner *sublaevis* und *praecox*. Unter diesen finden sich Exemplare mit allen Uebergängen zwischen dem unverletzten, hochgelegenen Wirbelforamen und der abgebrochenen, rund abgestutzten Wirbelform.

Von Interesse ist es, dass ähnliche Rhynchonelliden offenbar auch in anderen Formationen zu finden sind. BITTNER[1] hat später eine Anzahl alpiner Trias-Formen genauer beschrieben und ganz ähnliche äussere Verhältnisse gefunden. Dieser Forscher sagt von der *Rhynchonella decurtata*: „Der Schnabel ist ähnlich gebaut, wie bei der *Rhynchonella vivida* von Wengen-St. Cassian, das runde Loch fast in die Spitze hinaufgedrängt, so dass der Schnabel durch dasselbe fast abgestumpft erscheint, eine sehr auffallende Bildung für *Rhynchonella*". Es sind besonders die Figuren 12 auf Tafel XXXII und Fig. 27 auf Tafel XXXI bei BITTNER, welche diese Verhältnisse sehr deutlich erkennen lassen. Eine ganze Anzahl anderer Species, welche BITTNER um die *Rhynchonella decurtata* gruppirte, zeigen die gleiche Wirbelform, so *Rhynchonella cornaliana* BITTN., *Rhynchonella devota* BITTN., *Rhynchonella volitans* BITTN.

1. Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. d. k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XIV, 1890.

u. a. m. Der Gattung *Terebratuloidea* nähern sich diese Trias-Brachiopoden auch in der Skulptur, welche sehr grosse Uebereinstimmung mit der *Terebratuloidea pleurodon* zeigt. Bittner giebt an, dass dieselbe dadurch ausgezeichnet ist, „dass die Mittelrippen gegenüber den beiden Bündeln der Seitenrippen eine andere Stellung einnehmen und dass die Seitenrippen, welche sich unterhalb der Wirbel vereinigen, von den Wirbelparthien selber ausgeschlossen sind". Diese Definition passt ebenfalls auf die Skulptur von *Terebratuloidea pleurodon* nebst Verwandten. Andrerseits haben auch fast glatte Formen wie *Terebratuloidea sublaevis* de Kon. ihr Analogon in der alpinen Trias in Formen, wie *Rhynchonella cornaliana* Bittn. Alle diese Formen sind auf den Aufbau der inneren Kalktheile nicht untersucht worden.

Die Verwandtschaft der Formenreihe der *Rhynchonella decurtata* zu der Gattung *Terebratuloidea* konnte ich aber durch Präpariren einiger vortrefflich erhaltener Exemplare aus der geognost.-palaeontologischen Sammlung der Universität Strassburg an weiteren Anzeichen feststellen. Beim Anschleifen von alpinen Exemplaren dieser Species gelingt es allerdings regelmässig, das dorsale Medianseptum der Rhynchonellen deutlich zu erkennen, anders verhalten sich aber die ausgezeichnet verwitterten Schalen der *Rhynchonella decurtata* von Mikultschütz in Oberschlesien, bei denen ich den Aufbau der inneren Kalktheile durch vorsichtiges Trennen der Klappen bis ins kleinste Detail genau verfolgte. An diesen Stücken kann man in der Dorsalklappe ganz zweifellos das Fehlen des Medianseptums ersehen; es sind nur die beiderseitigen, verhältnissmässig kurzen Cruren vorhanden, welche in der Mitte des Schlossrandes befestigt sind und nicht, wie bei *Rhynchonella*, sich gegenseitig ihre Kanten zukehren, sondern vertikal stehen und demnach mit ihren Flächen seitlich gestellt sind. Am Schlossrand der Ventralklappe stehen zwei winzige Zähnchen, welche von sehr schwachen, aber

deutlich sichtbaren Zahnplatten getragen werden. Diese Ausbildung der inneren Schalentheile entspricht den von Waagen geschilderten Verhältnissen bei carbonisch-permischen Terebratuloideen bis auf die bei den Triasformen in der Ventralklappe stets vorhandenen, schwachen Zahnplatten. Das Charakteristische, die Rückbildung des inneren Kalkgerüstes, welche allerdings lokal verschieden intensiv auftritt, ist aber deutlich erkennbar. Dadurch, dass bei den triadischen Rhynchonelliden aber — wenn auch sehr winzige — ventrale Zahnplatten auftreten, wird die Deutung, welche Waagen von der Entstehung des Wirbelforamens giebt, unsicherer.

Ich konnte nun an einem Exemplar von Mikultschütz ebenfalls einen sicher unverletzten Wirbel beobachten. Derselbe trug von der Spitze herab und zwar begrenzt von den Zahnplatten eine mässig breite Rinne. Aus dieser war das Deltidium zweifelsohne herausgebrochen. Die Oeffnung des Haftmuskels muss aber entschieden fast ganz aus dem Bereich desselben herausgerückt gewesen sein und in der That ganz oben am Wirbelende gesessen haben. Demnach wäre die hohe Lage des Foramens primär; wo diese Eigenthümlichkeit aber vorhanden war, war die Wirbelspitze selber auch sehr empfindlich und brach sekundär oft aus, so dass die Wirbelspitze dadurch noch mehr abgestutzt wurde. Bei unverletzten Exemplaren, wo das Foramen durch Gestein verdeckt ist, tritt die Eigenthümlichkeit der Wirbelform oft aber weniger hervor, daher kam es auch, dass Bittner die *Terebratuloidea*-Merkmale bei *Rhynchonella decurtata* am Schluss seiner Arbeit (a. o. O., S. 313) unerwähnt lässt und sich scheut, Formen, wie *Rhynchonella vivida* und *volitans*, die nächsten Verwandten derselben, bei welchen er Beziehungen zur Gattung *Terebratuloidea* fand, in eine andere Gattung zu setzen. In der That steht wohl, wie es oben für *Rhynchonella decurtata* erkannt worden ist, diese ganze

Formenreihe aus der alpinen Trias der WAAGEN'schen Gattung nahe.

Schon BITTNER macht ferner auf die Aehnlichkeit von *Rhynchonella cuneata* DALM. aus dem Wenlock-Limestone, sowohl was Foramen und Wirbelform, als was die Skulptur betrifft, aufmerksam. Trotz dieser sehr in die Augen fallenden Uebereinstimmung in diesen von den übrigen Rhynchonellen abweichenden Verhältnissen darf *Rhynchonella cuneata* aber keineswegs in die Gattung *Terebratuloidea* eingereiht werden, und zwar aus dem Grunde, weil die Kalktheile im Innern der Klappen durchaus nicht in der Weise reduzirt sind, wie bei den besprochenen Formen, sondern sich wahrscheinlich in ihrer gesammten Ausbildung noch an echte Rhynchonellen anschliessen. Durch Anschleifen konnte ich mich aufs Bestimmteste von dem Vorhandensein eines deutlichen dorsalen Medianseptums überzeugen.

Die Gattung *Rhynchotrema* HALL käme für diese Species vielleicht in Betracht. Dieser Gattung kommt neben einer gleichen Wirbelform und dem Fehlen von ventralen Zahnplatten aber ein deutliches, ja stark ausgebildetes, Medianseptum zu, welch' letzteres sie unserer augenblicklichen Kenntniss nach allein von der Gattung *Terebratuloidea* unterscheidet.

Terebratuloidea pleurodon PHILL. sp.

Terebratula pleurodon PHILLIPS. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II. S. 222, Taf. XII, Fig. 25—30.

— *ventilabrum* PHILLIPS. ib. S. 223, Taf. XII, Fig. 38, 39, 36 ?.

— *pentatoma* DE KONINCK. 1842—44. Anim. foss. du terr. carb. de Belgique. S. 289, Taf. XIX, Fig. 2.

Atrypa pleurodon M'COY. 1844. Synop. of the char. of carb. foss. of Ireland. S. 155.

Terebratula pleurodon DE KONINCK. 1851. Supplem. Anim. foss. S. 665.
Rhynchonella pleurodon SEMENOW. 1854. Fauna des schlesischen Kohlenkalks. S. 339.
— — DAVIDSON. 1858—63. British foss. Brach. Bd. II, S. 101, Taf. XXIII, 1—15.
— *crumena* TRAUTSCHOLD. 1876. Kalkbrüche von Mjatschkowa. S. 83, Taf. X, Fig. 6.
— *pleurodon* TRAUTSCHOLD. ib. S. 84, Taf. X, Fig. 7, 8.
— — DE KONINCK. 1873. Foss. carb. de Bleiberg en Carinthie. S. 50, Taf. II, Fig. 15.
— — TOULA. 1875. Kohlenkalkfauna von Barents-Inseln. S. 547.
— — KAYSER. 1882. Culm am Nordrande des rhein. Schiefergeb. S. 61, Taf. I, Fig. 5.
— — BLEICHER und MIEG. 1885. Note complémentaire. Bull. de Soc. géol. de France. III. Serie, Bd. XIII, S. 413.
— — DE KONINCK. 1887. Fauna calc. carb. de la Belgique. Bd. VI, S. 51, Taf. XV, Fig. 1—23.
— — ETHERIDGE. 1888. Fossils of the british islands. I, S. 262.

Ein einziges Stück einer verdrückten Rhynchonellide liess eine sichere Bestimmung zu. Es stellt nur die Hälfte einer gewölbten Dorsalklappe dar. Die Breite der ganzen Klappe mag 18 mm, die Höhe ca. 12 mm betragen haben. Der erkennbare, hochgewölbte Medianwulst zeigt, dass wir es mit einer Dorsalklappe zu thun haben. Die scharfen, hohen Falten, von denen wohl drei auf dem Wulst liegen und fünf dem Seitentheil entfallen, beginnen ganz oben unter dem Wirbel bereits als scharfe Erhöhungen. Sie sind in gleicher Weise nur auf der *Terebratuloidea pleurodon* vorhanden. Eine grosse Aehnlichkeit zeigt allerdings *Rhynchonella laeta* DE KON., doch ist diese bedeutend flacher. *Rhynchonella angulata* LIN. ist dagegen von

höherer Gestalt und besitzt eine geringere Anzahl von Rippen. *Rhynchonella Davreuxiana* ist nach de Koninck eine von *Rhynchonella pleurodon* scharf zu trennende Species, bei der die Rippen nicht unter dem Wirbel, sondern auf der halben Höhe erst entstehen; ausserdem stehen auf dem Sinus nur zwei, auf dem Wulst nur drei Rippen.

Davidson, mit ihm Kayser wollen *Terebratuloidea pleurodon* bereits im Ober-Devon ja im Mittel-Devon erkennen. De Koninck spricht sich gegen diese Itentificirung der Formen aus, will die vorliegende Form vielmehr nur auf die obere Stufe des Kohlenkalks, auf den Visé-Kalk, beschränken. Unsere Species kommt ausser in typischen Kohlenkalkablagerungen auch in Frankreich und in den Nötscher Schichten von Bleiberg vor. Aus dem Elsass ist mir nur das eine sichere Exemplar vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig, bei Oberburbach, zu Gesicht gekommen. Fragmente von Rhynchonelliden-Schalen, welche ebenfalls hierher gehören dürften, fand ich auch im Hunsrückerwalde.

Camarophoria King.

Die zweite Gattung von Rhynchonellidae im elsässischen Carbon ist *Camarophoria*, welche auch nur in einer Species in einem Exemplar von mir gefunden wurde.

Diese Gattung gehört, wie bereits erwähnt wurde, den Rhynchonelliden an, welche stärker verkalkte Innentheile zeigen und dadurch sich den Pentamerinae nähern. Es ist sowohl ventral wie auch dorsal ein Medianseptum vorhanden. In der Ventralklappe kommt das Septum dadurch zu Stande, dass die Zahnplatten sich nach der Klappe zu zusammenschliessen; in der Dorsalklappe sind die Cruren durch Septen unterstützt, welche sich zu flügelartigen Zahnplatten ausbreiten und zum Medianseptum zusammenwachsen.

Camarophorien kommen bereits im Devon vor; sie erreichen im Carbon ihre beträchtlichste Formenentfaltung, gehen durch das Perm nur in wenigen Species hindurch, sind aber jünger nicht mehr bekannt. Auch im Untercarbon unterscheidet man nur 4—5 Species.

Camarophoria crumena Mart. sp. var. nov. alsatica.

Tafel XV, Fig. 15.

Eine mit der vorliegenden übereinstimmende Form ist in der Literatur nicht beschrieben worden. Da aus dem Untercarbon der Vogesen aber bislang von mir nur eine guterhaltene Ventralklappe gefunden worden ist, so habe ich mich zur Aufstellung einer neuen Species nicht entschlossen und beschreibe die Form einstweilen als — allerdings sehr abweichende — Varietät der nächstverwandten Form, der *Camarophoria crumena* Mart.

Die Form der Ventralklappe ist elliptisch mit geflügelten Seitentheilen und hohem, spitzem Wirbel. Die grösste Breite der Klappe liegt in der halben Höhe und beträgt 16 mm. Die Klappe ist ziemlich flach; eine geringe mediane Depression am Stirnrand und die hohe Wirbelparthie lässt auf eine Ventralklappe schliessen. Die Höhe der Klappe beträgt 11 mm. Die seitliche Begrenzung der hohen Wirbelparthie ist leicht geschwungen. Die Skulptur besteht aus ca. 14 nur am Stirnrand hohen, welligen Radialfalten, welche an den Seitentheilen sehr entfernt, in der Mittelparthie in einem fast ein Drittel der Klappenhöhe betragenden Abstand vom Wirbel beginnen, und auf halber Klappenhöhe vereinzelt bifurkiren. Diese radiale Faltung ist von zahlreichen, hie und da kräftiger werdenden, concentrischen Streifen überzogen. Diese letzteren sind auch besonders dort,

wo die Radialskulptur fehlt, deutlich entwickelt, so dass das Fehlen der letzteren auf der Wirbelparthie nicht wohl auf schlechte Erhaltung zurückzuführen ist.

Merkmale, welche die elsässische Form mit der *Camarophoria crumena* im Kohlenkalk verbinden, sind vornehmlich in der Form vorhanden. Die erste Abbildung von Martin (a. a. O. Taf. XXXVI, Fig. 4) zeigt besonders die hohe Ausbildung der Wirbelparthie genau wie bei dem vorliegenden Exemplar. Die den Abbildungen von Davidson (a. a. O. Band II, Taf. XXV, Fig. 3—9) wie auch der de Koninck'schen Tafel (a. a. O. 1887, Taf. XVII, Fig. 9—12) zu Grunde gelegenen Exemplaren zeigen mit wenigen Ausnahmen eine rundere Gestalt. Vor allen mag die Figur 3 bei Davidson aber zum Vergleich herangezogen werden. Gemeinsam ist diesen Formen auch die flache Gestalt der Ventralklappe. Was die Berippung anbelangt, so lassen sich im grossbritannisch-irischen und im belgischen Kohlenkalk wohl Formen finden, welche mit dem elsässischen Exemplar in dieser Hinsicht übereinstimmen, wenn auch nirgends die gleiche, deutlich ausgebildete, concentrische Anwachsstreifung auftritt. Ein entschiedener Gegensatz ist aber in der geringen Ausbildung des ventralen Sinus vorhanden, wie es das uns vorliegende Stück zeigt. Diese Eigenthümlichkeit dürfte allein schon zur Aufstellung einer besonderen Species genügen, da auf allen Kohlenkalk-Exemplaren eine tiefere ventrale Einsenkung zu beobachten ist. Die nahe Verwandtschaft von *Camarophoria crumena* und *Camarophoria Schlotheimi* v. Buch aus dem Zechstein hat Davidson und Beyrich zur Zusammenfassung dieser Formen gelangen lassen; de Koninck hat neuerdings die Trennung derselben wiederum befürwortet. Die Form der permischen Brachiopoden weicht in derselben Weise wie *Camarophoria crumena* von dem elsässischen Exemplar ab, doch ist insofern eine grössere Uebereinstimmung zu constatiren, als bei jenen gerade

so wie bei dem vorliegenden Stück die Anwachsstreifung oft sehr deutlich lamellös auftritt.

Wenn schon mit *Camarophoria crumena* keine Uebereinstimmung vorhanden zu sein scheint, so ist eine solche mit anderen Carbon-Brachiopoden noch viel weniger zu finden. Gewisse Varietäten der *Terebratuloidea pleurodon*, die *Terebratuloidea triplex* M'Coy, wird der *Camarophoria alsatica* oft in der Anordnung der Berippung ähnlich; der deutliche Sinus der Ventralklappe und die höhere radiale Berippung unterscheiden jene Formen aber leicht.

Camarophoria crumena var. alsatica fand sich als Seltenheit am Wegeeinschnitt unterhalb der Ferme Pütig bei Oberburbach.

VI. Familie Lingulidae.

Lingula mytiloïdes Sow.

Tafel XVI, Fig. 12, 13.

Lingula mytiloïdes Sowerby. 1813. Min. Conch. Bd. I Taf. XIX, Fig. 1, 2.
— *elliptica* Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. S. 21, Taf. XI, Fig. 15.
— *parallela* Phillips. 1836. Ibidem. S. 21, Taf. XI, Fig. 17—19.
— *mytiloïdes* and *L. parallela* Portlock. 1843. Geology of Londonderry, etc. S. 444, Taf. XXXII, Fig. 6—9.
— *parallela* de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. S. 310.
— — M'Coy. 1844. Synopsis of the charak. of the carb. fossils of Ireland. S. 86.
— — Davidson. 1858—63. British fossil Brachiopoda. Bd. II, S. 207, Taf. XLVIII, Fig. 29—36.
— — Rœmer. 1863. Ztschr. d. d. geol. Ges. S. 592, Taf. XVI, Fig. 6.
— — Rœmer. 1870. Geologie von Oberschlesien. S. 91.
— — Etheridge. 1888. Fossils of the british islands. Bd. I, S. 256.

Lingula parallela Kirkby. 1888. Marine fossils in the coal-measures of Fife. Quart. Journ. S. 750.

— — Tornquist. 1893. Vorläuf. Mittheil. über neue Fossilf etc. Mitth. der geol. Landesanst. von Els.-Lothr. Bd. IV, S. 99.

Diese verbreitetste Lingulaspecies des Untercarbon fand ich in winzig kleinen Exemplaren. Die grössten Stücke sind 5 mm hoch und halb so breit, die meisten aber viel kleiner. Die Species ist durch die schlanke, von fast parallelen Seitenrändern begrenzte Gestalt gegenüber den verwandten Formen im grossbritannisch-irischen Kohlenkalk ausgezeichnet. Die Schale ist meist erhalten, sie zeigt zwischen einer groben, entfernt stehenden Anwachslamellirung eine, besonders am Rande deutliche, äusserst feine, nur unter scharfer Lupe erkennbare, concentrische Streifung, welche auch auf der Phillips'schen Abbildung (a. a. O. Taf. XI, Fig. 16, 17) zum Ausdruck gebracht worden ist.

Auf dem Steinkerne und auf der Innenseite der Schalen ist ausserdem eine feine, spärliche Radialberippung erkennbar, wie bei *Lingula elliptica* von Phillips (a. a. O. Taf. XI, Fig. 15). Diese Berippung fehlt aber auf der Schalenoberfläche gänzlich und ist wohl nur eine Eigenthümlichkeit der Innenfläche, wie dies auch wohl bei anderen Lingulaformen gelegentlich beobachtet worden ist, so von Quenstedt, welcher demgemäss auch die Radialstreifen der *Lingula cuneata* Hall als „mehr zum inneren Bau gehörig“ betrachtet[1]. Derartige Streifung zeigen unter anderen auch *Lingula desiderata* Hall und eine von A. Ulrich als *Lingula Coheni* aus bolivianischem Devon beschriebene Form[2].

---

1. Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschlands. Die Brachiopoden 1871. S. 647.
2. Ulrich. Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien. Neues Jahrb. für Min. etc. 1893, B. B. VIII, S. 82.

Lingula mytiloides kommt verbreitet im Untercarbon und auch noch im Obercarbon vor.

Sie wurde häufig in den unteren, festen Bänken unterhalb der Pütig angetroffen.

Der Charakter der Brachiopoden-Fauna.

Die Brachiopoden-Fauna des Untercarbon ist am vollständigsten in der kalkigen Facies des Untercarbon, im Bergkalk, enthalten. Wie bereits Eingangs erwähnt wurde, zeigt die Brachiopoden-Fauna der Vogesen zu dieser nahe Beziehungen, wenn auch bestimmte, stark hervortretende Unterschiede bemerkbar sind.

Der Bergkalk-Fauna gegenüber fällt vor allem das Vorherrschen bestimmter Familien auf, dem das Zurücktreten oder Fehlen anderer Familien, welche in jenen Schichten eine wesentliche Rolle spielen, entgegensteht. Durch neue Species wird die Zusammensetzung der elsässischen Brachiopoden-Fauna wenig gegenüber der Bergkalk-Fauna beeinflusst. Ein Theil der in dieser Arbeit neu aufgestellten Arten findet sich gleichfalls in der Kalkfacies des Untercarbon, die übrigen sind nahe verwandt mit Kohlenkalkformen. Auffallender ist nur das Vorherrschen gewisser Familien auf Kosten anderer, im Bergkalk verbreiteter, und die besonders grosse Individuenzahl einzelner Species, welche in der Bergkalk-Fauna viel seltener sind. Im Grossen und Ganzen ist die Brachiopoden-Fauna des Bergkalkes eine reichere, selbst wenn man berücksichtigt, dass in jenen Schichten ganz bedeutend mehr gesammelt werden konnte, als im ober-elsässischen Untercarbon. — Wie bereits Eingangs erwähnt wurde, ist die Facies der verschiedenen Fossilschichten unseres Gebietes nicht dieselbe; wir werden demnach die Facies des Aufschlusses zwischen Oberburbach und Masmünster als eine sandig-kalkige

bei dem Vergleiche von der schiefrigen Facies der Pütig- und Hunsrückenschichten sondern müssen.

Die folgende Fossilliste giebt über die Vertheilung der beschriebenen Formen auf die verschiedenen Fundstellen und über die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Species Aufschluss.

Die kleinere oder grössere Anzahl der Kreuze drückt die geringere oder grössere Häufigkeit des Fossils aus.

	Pütig.	Hunsrücken.	Burbach-Masmünster.
1. *Chonetes concentrica* DE KON.	† †	—	—
2. — *Laguessiana* DE KON.	†	—	—
3. — *Dalmaniana* DE KON.	†	—	—
4. — *perlata* M'COY.	†	—	—
5. — *tricornis* SEM.	† † †	—	—
6. — *ventricosa* nov. sp.	† †	—	—
7. — *Mac-Coyana* SEM.	†	—	—
8. — *papilionacea* PHILL. sp.	—	—	† †
9. *Productus corrugatus* M'COY.	†	—	—
10. — *burbachianus* nov. sp.	—	—	† †
11. — *continentalis* nov. sp.	†	† † †	† †
12. — *semireticulatus* MART. sp.	† †	†	†
13. — *hemisphaericus* SOW.	† † †	† † †	†
14. — *giganteus* MART. sp.	† †	†	—
15. — *margaritaceus* PHILL.	†	—	—
16. — *undatus* DEFR.	† †	—	† †
17. — *pustulosus* PHILL.	†	†	—
18. *Orthis Michelini* L'ÉVEIL. sp.	†	—	—
19. — *resupinata* MART. sp.	† †	—	—
20. *Orthothetes crenistria* PHILL. sp.	† †	† †	—
21. — *fascifera* nov. sp.	† † †	† † †	—
22. — *arachnoidea* PHILL. sp.	† †	† †	—
23 *Spiriferina avirostris* nov. sp.	†	—	—
24. *Spirifer subcinctus* DE KON.	†	—	† †
25. — *bisulcatus* SOW.	† †	—	—
26. — — — var. semicircularis PHILL.	†	—	—

	Pütig.	Huns-rücken.	Burbach-Mas-münster.
27. *Spirifer* cf. *grandicostatus* M'Coy	—	—	†
28. — *pinguis* Sow.	†	—	—
29. — *subrotundatus* M'Coy	† †	—	—
30. — *ovalis* Phill. var. hemisphaericus M'Coy	—	—	†
31. — *Zitteli* Schellw.	†	—	—
32. *Martinia glabra* Mart. sp.	† † †	†	—
33. *Reticularia lineata* Mart. sp.	† †	†	—
34. *Terebratuloïdea pleurodon* Phill. sp.	†	†	—
35. *Camarophoria crumena* Mart. sp. var. nov. alsatica	†	—	—
36. *Lingula mytiloïdes* Sow.	† † †	—	—

Es sind im Ganzen nunmehr 36 Species bekannt. Bleicher und Mieg hatten 18, Meyer 8 beschrieben. Unter diesen 36 Species sind fünf neu aufgestellte. Von den letzteren finden sich aber ebenfalls im Bergkalk zwei vor: *Productus burbachianus* und *continentalis*. Eine weitere neue Species, *Orthothetes fascifera*, ist auch aus dem russischen Untercarbon bekannt. Die beiden anderen Formen: *Chonetes ventricosa* und *Spiriferina avirostris* besitzen nahe Verwandte in der Facies des Bergkalkes.

Nicht die geringste Uebereinstimmung ist mit den Brachiopoden der Culm-Fauna zu finden. Mit dem Herborner Culm hat das elsässische Untercarbon nicht eine einzige Species gemeinsam. Das Gleiche gilt von den Brachiopoden, welche F. A. Rœmer aus dem Culm des Harz beschrieben hat. Nach von Groddeck[1] dürfte aber vielleicht *Camarophoria crumena* Mart. in den Clausthaler Grauwacken vorkommen.

1. Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt. 1882. S. 58.

Am auffallendsten in der elsässischen Untercarbon-Fauna ist das Fehlen der Terebratulidae. Die im Bergkalk mannigfaltig entwickelte Gattung *Dielasma* ist im Elsass weder in der sandig-kalkigen Facies, noch in der schiefrigen je gefunden worden.

Auch die Rhynchonellidae sind sehr schwach vertreten. *Rhynchonella pugnus* wird zwar von Bleicher und Mieg von der Pütig erwähnt; sie wurde von mir aber nicht wiedergefunden. Ich konnte dort nur *Terebratuloïdea pleurodon* Phill. und eine mit *Camarophoria crumena* verwandte Form entdecken. Die Gattung *Uncinulus* fehlt vollständig. Rhynchonelliden sind im Bergkalk dagegen recht mannigfaltig vorhanden, wie besonders klar aus der letzten Monographie de Koninck's hervorgeht; nur die Gattung *Uncinulus* (*Rhynchonella cuboïdes* nach de Koninck in Belgien) ist selten.

Atrypidae und Nucleospiridae, einerseits die Gattungen *Spirigerella* und *Athyris*, andererseits *Eumetria* und *Uncinella*, fehlen vollständig; sie sind aber im Bergkalk ebenfalls nur durch wenige Formen vertreten.

Eine wichtige Rolle spielen aber die Spiriferidae. Nur die im Bergkalk auch seltene Gattung *Martiniopsis* fand sich nicht. *Spiriferina*, *Spirifer*, *Martinia* und *Reticularia* sind zum Theil in grosser Individuen-Anzahl vorhanden. Die letzten beiden Gattungen liegen in den verbreiteten Species der *Martinia glabra* Mart. sp. und der *Reticularia lineata* Mart. sp. vor; beide konnte ich aber nur in der schiefrigen Facies finden. Die Gattung *Spiriferina* ist in der Pütig-Facies und zwar nur in einer Species, welche sich aber eng an Bergkalkformen anschliesst, vertreten. Die Gattung *Spirifer* tritt in Species auf, welche alle Hauptgruppen der bekannten Untercarbonformen repräsentiren. Interessant ist das Vorkommen des bisher nur aus dem Obercarbon bekannten *Spirifer Zitteli* Schellw. unterhalb der Pütig, welcher nur einen einzigen sehr seltenen,

nahen Verwandten in dem kalkigen Untercarbon von Irland hat, den *Spirifer partitus* Portl. Die Gattung *Spirifer* kommt ebenfalls wesentlich in der Pütig-Hunsrücken-Facies vor. In den kalkreichen Schichten zwischen Oberburbach und Masmünster finden sich nur *Spirifer subcinctus* de Kon. (auch unterhalb der Pütig), cf. *grandicostatus* M'Coy und *ovalis* Phill. var. hemisphaericus M'Coy.

Die Orthidae sind mit den beiden im Bergkalk überaus verbreiteten Formen, der *Orthis resupinata* Mart. und *Michelini* l'Év., und zwar in der schiefrigen Facies vertreten.

Eine hervorragende Bedeutung in der behandelten Fauna erlangen die Strophomenidae. *Derbyia* und *Meekella*, zwei im Kohlenkalk noch sehr seltene Gattungen fehlen allerdings, dafür tritt aber die Gattung *Orthothetes* in einer sehr grossen Fülle von Individuen auf, und zwar besonders in der Facies der Pütig- und Hunsrückenschichten. Neben der auch im Kohlenkalk verbreiteten *Orthothetes crenistria* Phill. kommen noch zwei Species, *Orth. arachnoidea* Phill. und eine als *fascifera* neu benannte Form, sehr häufig vor. Letztere ist sicher nur aus dem russischen Bergkalk bekannt. Diese *Orthothetes*-Formen bilden ein sehr wesentliches Merkmal der ober-elsässischen Brachiopoden-Fauna. Aus den Fossilschichten zwischen Oberburbach und Masmünster ist *Orthothetes crenistria* von Bleicher und Mieg ebenfalls erwähnt worden.

Dem Bergkalk analog ist das elsässische Untercarbon durch zahlreiche und durch die verschiedensten Productidae ausgezeichnet. Die Gattung *Productus* spielt in der schiefrigen Facies eine ganz ähnliche Rolle, wie in der Kalkfacies. Es muss nur erwähnt werden, dass Formen wie *Productus giganteus* Mart. und *hemisphaericus* Sow. nicht zu solchen Dimensionen anwachsen, wie man es dort gewöhnt ist; auch wird der *Productus giganteus* mehr durch den *Productus hemisphaericus* verdrängt. Ueber

die Productidae ist nur noch zu bemerken, dass sie an den verschiedenen Fundstellen von allen Versteinerungen in der gleichartigsten Weise auftreten, allerdings konnte von mir *Productus giganteus* an dem Fundort Oberburbach — Masmünster nicht erkannt werden. Die von Bleicher und Mieg als *Productus fimbriatus* angegebene Form aus dem Hohlweg unterhalb der Pütig dürfte übrigens vielleicht mit dem von mir *Productus pustulosus* benannten Brachiopod von demselben Fundort identisch sein. *Spirifer duplicicosta* dürfte dann dem von de Koninck später aufgestellten *Spirifer subcinctus* entsprechen. Der von denselben Autoren und von Meyer vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster angegebene *Productus cora* ist der häufige *Productus burbachianus*. In sehr grosser Individuen-Anzahl und Speciesentfaltung ist die Gattung *Chonetes* — allerdings nur in den Pütigschichten — vertreten. Bestimmte Fossilschichten im Hohlweg sind von diesen Brachiopoden sozusagen geradezu übersät. Auf jeder Platte befinden sich viele Exemplare. Die Entwickelung dieser Gattung ist an jenem Fundpunkt unzweifelhaft viel reicher als im Allgemeinen im Kohlenkalk. Während aber in diesen Schichten *Chonetes papilionacea* Phill. sonderbarerweise fehlt, findet diese sich, als alleiniger Vertreter der Gattung *Chonetes*, in den kalkigen Schichten zwischen Oberburbach und Masmünster nicht selten. Die Gattung *Daviesiella*, zu welcher „*Chonetes*“ *comoides* Sow. und *Langollensis* Dav. gehören, fehlt im ober-elsässischen Untercarbon.

Von schlosslosen Brachiopoden sind nur die Lingulidae in Gestalt der auch sonst häufigen *Lingula mytiloides* Sow. vorhanden.

Schon bei der Betrachtung der einzelnen Brachiopodenspecies des elsässischen Untercarbon trat die sehr grosse Aehnlichkeit mit der gleichalterigen Fauna östlich des französischen Centralplateaus, in der Ardoisière und in der Haute-

Loire, im Roannais und Forez leicht hervor. A. Julien gab im Jahre 1874 eine Fossilliste von neu entdeckten Untercarbonschichten im Thal des Sichon, im Jahre 1881 theilte er seine Aufsammlungen bei Régny in der Haute-Loire mit und verglich diese mit den Fossilien in der Ardoisière im Sichonthal, später 1885 publicirte er eine von de Koninck zusammengestellte Fossilliste. Im Jahre 1890 gab derselbe Forscher ein Gesammtbild seiner Kenntnisse der marinen Untercarbonschichten des Central-Plateau. Le Verrier hat dann im Jahre 1890 über Funde in benachbarten Gebieten, der Umgebung von Roanne, berichtet und eine kleine Untercarbon-Fauna auch aus diesen Gegenden mitgetheilt.

Von allen diesen Lokalitäten gilt sowohl eine grosse gegenseitige Verwandtschaft, als auch eine nahe Beziehung zu der Untercarbon-Fauna der Südvogesen. Julien hat die Faunen dann in zwei Unterabtheilungen untergebracht, in eine tiefere, dem Tournay-Kalk entsprechende, welche im Elsass unbekannt ist, oder vielleicht bei Nudloch vorliegt, und in eine obere Abtheilung, welche sich in eine der Dinant-Stufe entsprechende und eine der oberen Visé-Stufe gleichkommende Etage zerlegen lässt. Auf die nähere Altersbestimmung der elsässischen Untercarbon-Fauna kann erst am Ende dieser Monographie eingegangen werden, es sei hier nur auf die grosse Uebereinstimmung der oberen französischen Faunen mit der in dieser Arbeit behandelten hingewiesen, welche sich aus dem Vergleich ohne Weiteres klar ergiebt.

Aus dem Sichonthal werden angegeben:

Reticularia lineata Mart.
Martinia glabra Mart. und eine Varietät derselben.
Spiriferina octoplicata Sow. (nahe verwandt mit *Sp. avirostris* mihi).

Spirifer bisulcatus Sow.
— *crassus* DE KON.
— *integricosta* PHILL. (= *subcinctus* DE KON. ?).
Orthothetes crenistria PHILL.
— *Sharpei* MORR. (= *fascifera* mihi sp.).
Orthis resupinata MART.
Strophomena analoga PHILL.
Productus giganteus MART.
— *cora* D'ORB. (= *burbachianus* mihi sp. oder *corrugatus* M'COY.).
— *semireticulatus* MART.
— *Flemingii* Sow.
— *scabriculus* MART.
— *fimbriatus* Sow.
— *aculeatus* MART.
— *margaritaceus* PHILL.
Chonetes papilionacea PHILL.
— *concentrica* DE KON.
— *Dalmaniana* DE KON.
— *Buchiana* DE KON. (= *Mac Coyana* SEM. ?).

Von diesen 22 Species dürften 16 mit ober-elsässischen identisch sein. Die allergrösste Uebereinstimmung ist aber in Bezug auf die Zusammensetzung der Fauna im Ganzen vorhanden. Genau wie in den Vogesen treten die Terebratulidae und Rhynchonellidae ganz zurück, ja fehlen vollständig. Orthothetes- und Chonetesformen treten aber stark hervor, auch kommen mehrere Chonetesspecies vor. Die Aehnlichkeit mit der elsässischen Brachiopoden-Fauna ist also ungemein gross. Leider ist über die petrographische Ausbildung der französischen Fossilschichten nichts Genaueres angegeben; sie werden nur als Kalkschichten und Schiefer bezeichnet, ohne dass auf die ver-

schiedene Fossilführung dieser verschiedenen Schichten eingegangen wird.

Die von Régny in der Haute-Loire angeführte Brachiopoden-Fauna ist folgende:

Dielasma saeculus Mart.
Rhynchonella angulata Lin.
— *pugnus* Mart.
Orthis resupinata Mart.
Orthothetes crenistria Phill.
Martinia glabra Mart.
Reticularia lineata Mart.
Spirifer bisulcatus Sow.
Spiriferina octoplicata Sow.
Productus cora d'Orb. (= *burbachianus* mihi oder *corrugatus* M'Coy).
— *giganteus* Mart.
— *semireticulatus* Mart.
— *fimbriatus* Sow.
— *scabriculus* Sow.
— *pustulosus* Phill.
— *undatus* Defr.
Chonetes (*Daviesiella*) *comoïdes* Sow.
— *papilionacea* Phill.
— *Dalmaniana* de Kon.
— *Laguessiana* de Kon.

Von diesen 20 Species haben die Regny-Schichten 13 mit den Rossberg-Schichten gemeinsam. Ein Unterschied zwischen den beiden Faunen ist nur insofern vorhanden, als die französischen Untercarbonschichten — wenn auch nur einen — Vertreter der Terebratuliden und zwei Rhynchonellen aufweisen. Der Gesammtcharakter der Fauna ist im Uebrigen demjenigen der elsässischen

Schichten äusserst ähnlich. Die gleichen Verhältnisse lassen sich in der von de Koninck 1885 gegebenen Fossilliste aus den Untercarbonschichten des Morvan erkennen.

In seinem letzten Bericht im Jahre 1890 hat A. Julien dann im Centralplateau eine Zweitheilung der Fossilschichten durchgeführt — eine Theilung in untere Fossilschichten, dem Tournay-Kalk entsprechend, und in obere Fossilschichten, dem Visé-Kalk entsprechend. Ein Vergleich der Fossillisten zeigt, dass unsere Fauna nur Verwandtschaft zu den Brachiopoden aus dem letzteren Horizonte besitzt, mit dem ersteren aber nur zwei Species gemeinsam hat. Die Versteinerungen der oberen Schichten sind dagegen mit einer Ausnahme sämmtlich im Ober-Elsass auch vorhanden.

A. Julien nennt aus dem unteren Horizont:

Spirifer tornacensis de Kon.
— *Roemerianus* de Kon.
Chonetes variolata d'Orb.
Productus semircticulatus Mart.
— *Flemingii* Sow.
Athyris Roissyi l'Éveil.
Orthis Michelini Mart.
Acambona serpentina de Kon.
Rhynchonclla acutirugata de Kon.

Aus den oberen, dem Visé-Kalk entsprechenden, Fossilschichten wurden angegeben:

Eumetria ulothrix de Kon.
Productus cora d'Orb.
Davicsiclla comoïdes Sow.
Chonetcs papilionacca Phill.
Productus gigantcus Mart.
Spirifer bisulcatus Sow.

Die von Le Verrier von Régny gegebene Fossilliste ist weniger vollständig; von ihr gilt aber dasselbe wie von derjenigen A. Julien's.

Es wurde bereits in der Einleitung darauf hingewiesen, dass der Charakter der Untercarbon-Fauna in den Vogesen nicht nur lokale Bedeutung besitzt, sondern dass die gleiche Fauna mit denselben Merkmalen, ausser in Central-Frankreich. besonders auch bei Bleiberg in Kärnthen, vorhanden ist. Wenn diese Thatsache auch bei Betrachtung der Zweischaler erst besonders deutlich hervortritt, so muss doch hervorgehoben werden, dass sie auch für die Brachiopoden-Fauna Geltung hat. Die Liste der Bleiberger Fauna ist kürzlich von Frech, in etwas anderer Fassung, wiedergegeben worden. Von 26 bestimmten Species sind 14 mit dem elsässischen Carbon gemeinsam. Das Merkmal unserer Fauna, nämlich das Zurücktreten von Terebratuliden und Rhynchonelliden, ist dort bezeichnender Weise auch vorhanden. Allerdings treten dort die Orthothetiden stark zurück, ebenso sind die Chonetiden selten. Die Untercarbon-Fauna von Bleiberg dürfte sich demnach mehr den kalkigen Schichten zwischen Oberburbach und Masmünster nähern.

Ueber das Verhältniss zum Untercarbon des Fichtelgebirges und Schlesiens ist nur zu sagen, dass sich die Ausbildung in diesen Gebieten enger an den echten Kohlenkalk anschliesst als in den Vogesen. Im Fichtelgebirge sind nach Gümbel 22 untercarbonische Brachiopoden-Species gefunden worden, von diesen sind 10 mit elsässischen Formen identisch. Terebratuliden sind nur an einer Lokalität, bei Regnitzlosau, häufiger. Chonetiden sind ebenfalls verbreiteter, Orthothetes-Formen aber seltener. *Productus giganteus* findet sich aber in grossen Exemplaren vor. Die Charaktere der Untercarbon-Fauna der Vogesen sind also nur zum Theil vorhanden.

Die Fauna der Vogelsklippe bei Altwasser in Schlesien ist

nach DATHE[1] aus Productiden, Spiriferiden, Chonetiden, *Rhynchonella subdentata* Sow., *Orthis Lyelliana* DE KON., *Orthothetes crenistria* PHILL. zusammengesetzt. Von 16 Species sind 10 auch im ober-elsässischen Untercarbon vorhanden. Terebratuliden fehlen vollständig; Rhynchonelliden sind nur in einer Form vertreten. Also auch hier treffen wir gleiche Charaktere der Brachiopoden-Fauna wieder; allerdings sind die versteinerungsführenden Knollen der Vogelsklippe rein kalkig und die Productiden ebenso gross entwickelt wie im typischen Bergkalk.

Der Brachiopoden-Fauna nach zu urtheilen zeigt also das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv folgende Beziehungen:

Es ist die grösste Uebereinstimmung der ober-elsässischen Untercarbon-Facies mit den Ablagerungen am französischen Centralplateau und bei Bleiberg in den karnischen Alpen, eine etwas geringere Uebereinstimmung mit dem Untercarbon des Fichtelgebirges und Schlesiens vorhanden. Bestimmte, gleichartige Abweichungen in faunistischer Beziehung lassen alle diese Ablagerungen vom Kohlenkalk erkennen, wenn sich auch so gut wie alle Formen der ersteren im Kohlenkalke wiederfinden. Irgend welche Beziehungen zur Culm-Fauna ergeben sich aus dem Vergleich der Brachiopoden-Fauna aber nicht; beide Faunen stehen sogar im schärfsten Gegensatz zu einander.

---

1. Umgebung von Salzbrunn. Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen. Neue Folge. Heft 13.

Inhaltsverzeichniss.



Erklärung zu Tafel XIV.

Fig. 1. *Productus burbachianus* nov. sp. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürl. Grösse. *a*) Seitenansicht, *b*) Ansicht auf den proximalen Theil einer Ventralklappe.

Fig. 2. *Productus hemisphaericus* Sow. vom Hunsrücken. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 3. *Productus pustulosus* Phill. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 4. *Productus margaritaceus* Phill. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 3 : 1. Ventralklappe.

Fig. 5. *Productus continentalis* nov. sp. vom Hunsrücken. Querschnitt durch eine Ventralklappe.

Fig. 6. *Productus burbachianus* nov. sp. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Querschnitt durch eine Ventralklappe.

Fig. 7. *Productus continentalis* nov. sp. oberhalb des Hohlfels bei Oberburbach. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 8. *Productus continentalis* nov. sp. vom Hunsrücken. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 9. *Productus undatus* Defr. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 3 : 1. Ventralklappe.

Fig. 10. *Productus semireticulatus* Mart. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 11. *Productus undatus* Defr. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürliche Grösse. *a*) Seitenansicht. *b*) Ansicht auf eine Ventralklappe.

Fig 12. *Productus semireticulatus* Mart. sp. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürl. Grösse. Ventralklappe. Aus der Sammlung des Herrn Winckel in Niederburbach.

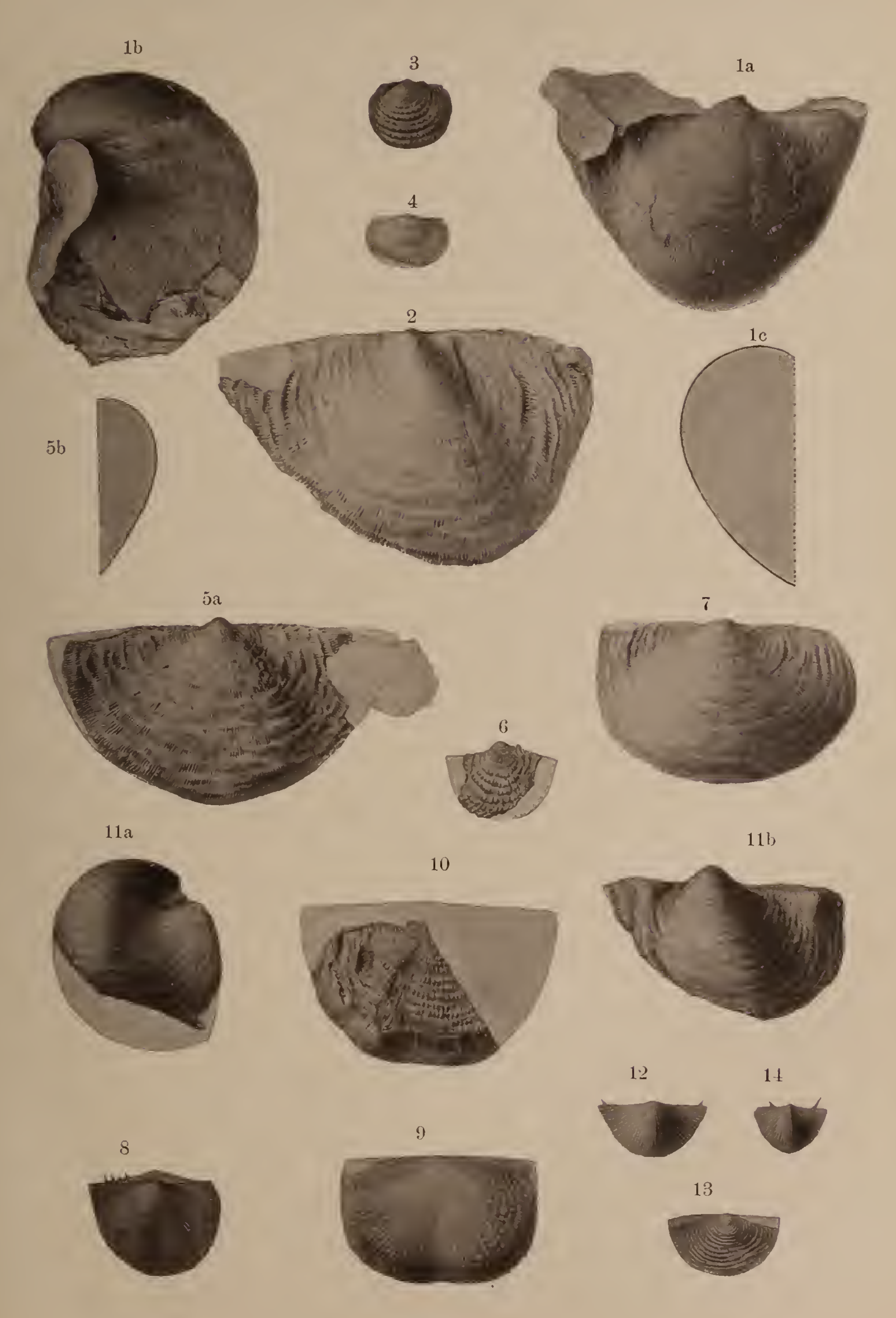
Fig. 13. *Chonetes concentrica* de Kon. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 3 : 2. Ventralklappe.

Fig. 14. *Chonetes Dalmaniana* de Kon. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 2 : 1. Dorsalklappe.

Fig. 15. *Chonetes ventricosa* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 2 : 1. Ventralklappe.

Fig. 16. *Chonetes tricornis* Sem. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 2 : 1. Ventralklappe.

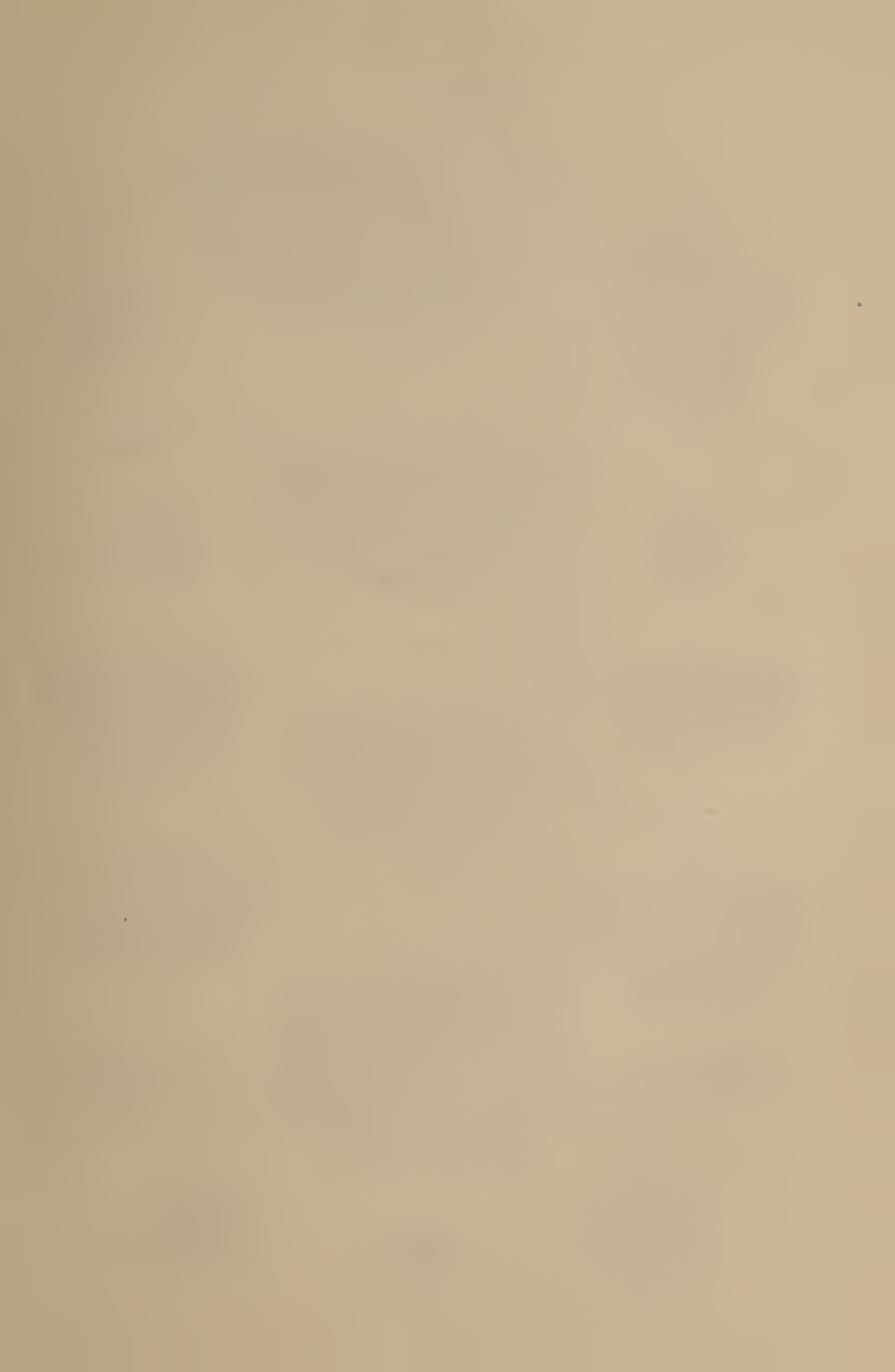
Die Originale werden mit Ausnahme des im Besitze des Herrn Winckel befindlichen *Productus semireticulatus* zu Fig. 12, in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen aufbewahrt.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





Erklärung zu Tafel XV.

Fig. 1. *Productus giganteus* MART. sp. vom Hunsrücken. Natürliche Grösse. *a*) Ansicht einer Ventralklappe, *b*) Querschnitt einer solchen.

Fig. 2. *Chonetes papilionacea* PHILL. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmüster. Natürliche Grösse. Aus der Sammlung des Herrn WINCKEL in Niederburbach.

Fig. 3. *Orthothetes crenistria* PHILL. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 3 : 2.

Fig. 4. *Productus margaritaceus* PHILL. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Obere Figur in natürlicher Grösse.

Fig. 5. *Orthis resupinata* MART. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 3 : 1.

Fig. 6. *Productus continentalis* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse.

Fig. 7. *Productus burbachianus* nov. sp. vom Hohlfels bei Oberburbach. Natürl. Grösse, Steinkern einer Ventralklappe.

Fig. 8. *Orthothetes crenistria* PHILL. sp. vom Hunsrücken. Natürliche Grösse.

Fig. 9. *Productus hemisphaericus* SOW. vom Hunsrücken. Natürliche Grösse.

Fig. 10. *Spirifer bisulcatus* var. semicircularis PHILL. vom Aufschluss unterhalb der Pütig. Natürliche Grösse. Steinkern einer Ventralklappe.

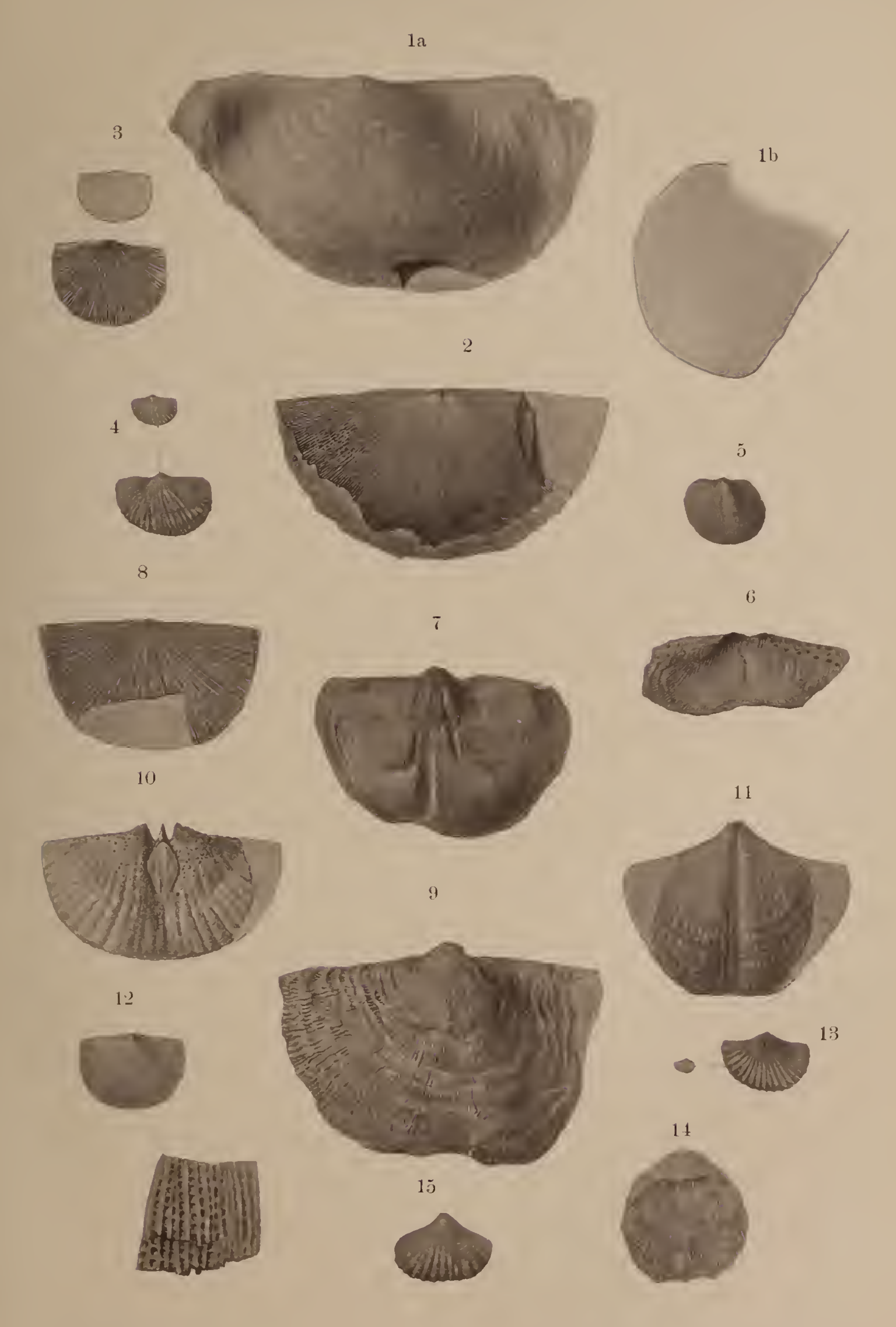
Fig. 11. *Spirifer subcinctus* DE KON. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürl. Grösse. Ventralklappe.

Fig. 12. *Chonetes Dalmaniana* DE KON. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Obere Figur in natürlicher Grösse, untere sechs Mal vergrössert. Ventralklappe.

Fig. 13. *Chonetes Mac-Coyana* SEM. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 4 : 1. Ventralklappe.

Fig. 14. *Productus corrugatus* MAC COY vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Die Originale werden, mit Ausnahme der im Besitz des Herrn WINCKEL befindlichen *Chonetes papilionacea* zu Fig. 2, in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen aufbewahrt.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





Erklärung zu Tafel XVI.

Fig. 1. *Spirifer bisulcatus* Sow. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. *a*) Abdruck eines Steinkerns, *b*) der zusammenhängenden Klappen.

Fig. 2. *Spirifer subrotundatus* Mac Coy vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 3. *Spirifer subcinctus* de Kon. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 4. *Spirifer pinguis* Sow. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürliche Grösse. Dorsalklappe.

Fig. 5. *Spirifer ovalis* Phill. var. hemisphaericus Mac Coy vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürliche Grösse. Dorsalklappe.

Fig. 6. *Reticularia lineata* Mart. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Dorsalklappe.

Fig. 7. *Spirifer* cf. *grandicostatus* Mac Coy vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürliche Grösse.

Fig. 8. *Orthothetes fascifera* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse.

Fig. 9. *Spiriferina avirostris* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 10. *Spirifer Zitteli* Schellw. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 11. *Martinia glabra* Mart. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 12, 13. *Lingula mytiloides* Sow. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Fig. 12 dreimal, Fig. 13 zweimal vergrössert.

Fig. 14. *Chonetes papilionacea* Phill. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Natürl. Grösse. Dorsalklappe.

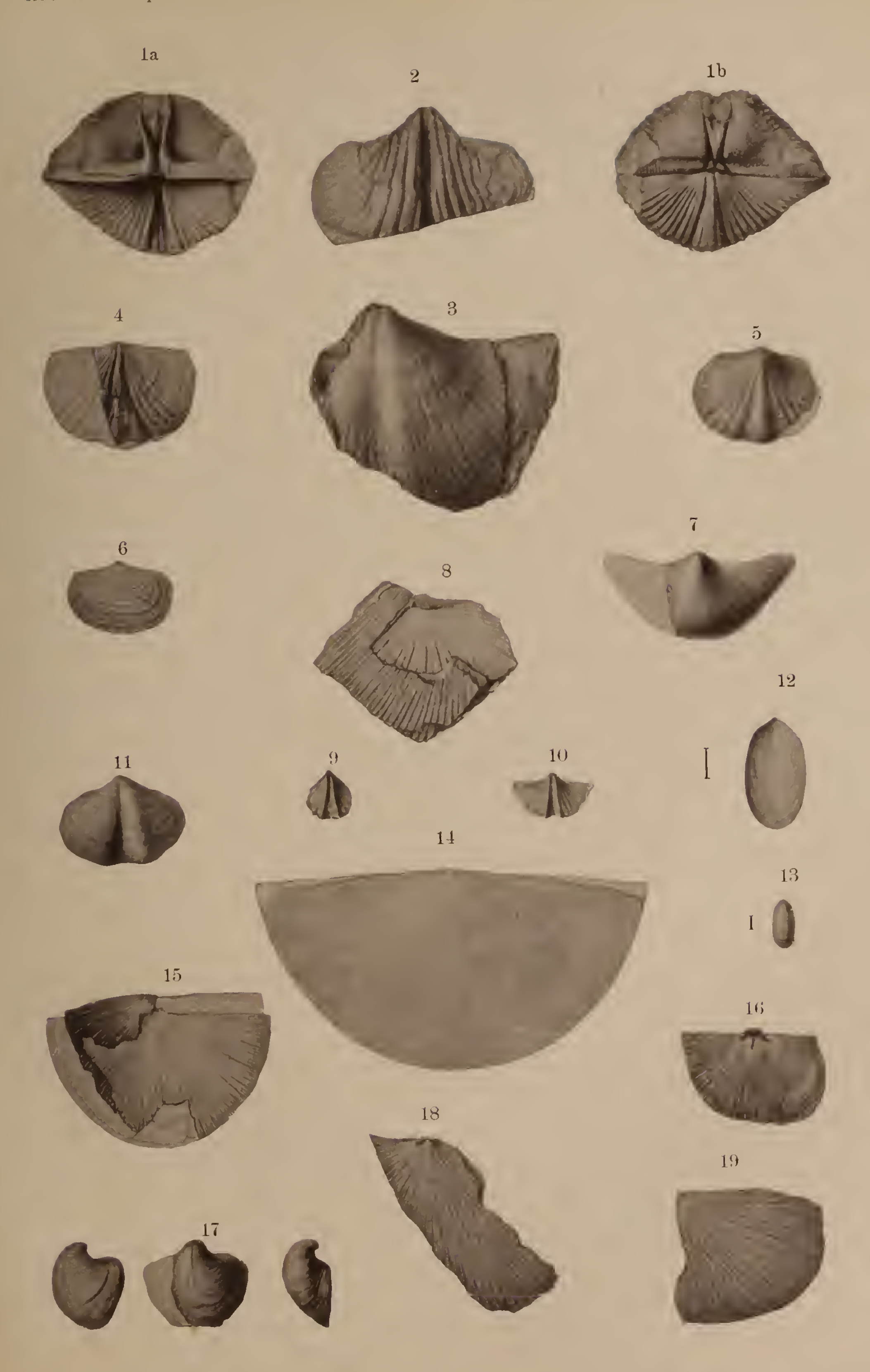
Fig. 15. *Orthothetes fascifera* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Grösse 3 : 2. Zweiklappiges Exemplar.

Fig. 16. *Orthothetes crenistria* Phill. sp. vom Hunsrücken. Grösse 3 : 2. Dorsalklappe.

Fig. 17. *Reticularia lineata* Mart. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

Fig. 18, 19. *Orthothetes fascifera* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse.

Die Originale werden in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen aufbewahrt.



Scharfenberger del. Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft V.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1896.

DAS

FOSSILFÜHRENDE UNTERCARBON

AM ÖSTLICHEN ROSSBERGMASSIV

IN DEN SÜDVOGESEN.

II.

BESCHREIBUNG DER LAMELLIBRANCHIATEN-FAUNA.

Von

Dr. A. TORNQUIST

Privatdocent und Assistent am geognostisch-palaeontol. Institut
der Universität zu Strassburg.

MIT DREI LICHTDRUCK-TAFELN UND EINER TEXT-FIGUR.



STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1896.



Die vorliegende Abhandlung über die Lamellibranchiaten des „Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen“ schliesst sich an die von mir vor Jahresfrist, als erster Theil, herausgegebene Beschreibung der Brachiopoden derselben Schichten an.

Ueber die Art des Vorkommens dieser untercarbonischen Fauna ist dort bereits kurz berichtet worden. Ebenso befindet sich im ersten Theile eine Zusammenstellung der über diese Fauna vorliegenden Literatur und der von anderen Autoren aus dem Untercarbon der Südvogesen bereits früher erwähnten Fossilien.

Die in den Listen von Bleicher und Mieg wiedergegebenen Bestimmungen decken sich, wie ein Ueberblick leicht zeigt, sehr wenig mit den in dieser Abhandlung vorgenommenen Benennungen der Arten. Es hat dies seinen Grund zum Theil darin, dass der die Zweischaler behandelnde Theil der letzten, grossen Monographie von de Koninck über die „Faune du calcaire carbonifère de la Belgique“ seither eine sehr eingreifende Veränderung in der Auffassung der Arten des Untercarbon hervorgerufen hat, indem einerseits viele von de Koninck in den Jahren 1842—44 vorgenommene Bestimmungen rectificirt worden sind und andererseits durch präcisere Auffassung der Arten auch in dieser Fauna ein engerer Artbegriff eingeführt worden ist.

In Folge der neuen Monographie de Koninck's ist deshalb auch eine Revision der Fossillisten, welche Bleicher und Mieg mittheilten, nöthig.

Die Abgrenzung der Arten bei de Koninck entspricht im Allgemeinen durchaus der in neuerer Zeit auch bei anderen Faunen zur Geltung gebrachten Auffassung; de Koninck und sein Mitarbeiter Fraipont dürften nur vielleicht bei den Gattungen *Edmondia* und *Sanguinolites* etwas zu sehr ins Detail gerathen sein.

Durch diese feinere Trennung der Arten ist vor allem der für die Stratigraphie ungemein wichtige Unterschied zwischen den Faunen der verschiedenen Etagen des belgischen Kohlenkalkes schärfer als bisher zum Ausdruck gekommen. Dieser Unterschied geht so weit, dass im Tournay- und im Visékalk kaum eine Muschelart zugleich vorkommt. Andererseits dürfte dieser strenge Faunenunterschied aber kaum, wie de Koninck will, auch für die Fauna der zweiten Etage des belgischen Untercarbon gelten. Wir werden öfter Gelegenheit haben, Arten zu besprechen, welche in der Waulsort- und Viséstufe gemeinsam vorkommen. Bei näherer Beschäftigung mit der grossen Monographie von de Koninck wird man sich aber doch von dem dort zum Ausdruck gebrachten Gedanken der faunistischen Unabhängigkeit der einzelnen Kohlenkalketagen Belgiens im Allgemeinen überzeugen.

In welchem Verhältniss die Zweischaler des Untercarbon der Südvogesen zu denjenigen der verschiedenen belgischen Kohlenkalketagen stehen, soll des Genaueren erst im Zusammenhang mit der übrigen Fauna dargelegt werden. Zum vorläufigen Verständniss sei hier nur kurz erwähnt, dass die vorliegende Zweischaler-Fauna eine besonders reiche Fauna vom Alter des Visékalkes ist, in einer Zusammensetzung der Gattungen, welche vielfach an diejenige der Fauna des Tournaykalkes erinnert. Einzelne Gattungen, wie *Ctenodonta*, *Janeia* und *Pteronites*, welche in Belgien ausschliesslich oder grösstentheils im Tournay-

kalk gefunden werden, kommen im Elsass ebenfalls beziehungsweise häufig in dem dort ausgebildeten Horizont des Visékalkes vor, allerdings in Arten, welche denjenigen des Tournaykalkes nicht entsprechen.

Was das mir vorliegende Material betrifft, so ist auch bereits früher hervorgehoben, dass ich durch die liebenswürdige Unterstützung des Herrn G. Winckel in Niederburbach meine Funde ergänzen konnte. Bei dieser Gelegenheit möchte ich aber auch nicht unterlassen, Herrn Mathieu Mieg in Mülhausen, der in seiner schönen Sammlung sehr reichhaltige Suiten von Fossilien der verschiedenen Fundpunkte im Untercarbon des Rossberges besitzt und dieselben durch wiederholte Publikationen auch zur allgemeineren Kenntniss gebracht hat, für die Bereitwilligkeit zu danken, mit welcher er mir in das von ihm und Herrn Professor Bleicher in Nancy gesammelte Material Einsicht gestattete.

Fast sämmtliche Zweischaler, welche dieser Abhandlung zu Grunde liegen, sind von mir selbst gesammelt worden. Das alte, in früheren Jahren zusammengetragene Material wurde neuerdings noch durch mehrtägige Excursionen in das Gebirge weiter vergrössert. Hier ist auch am Platz, Herrn Lehrer Jenn für die gewährte Hülfe bei den im Gemeindewald von Bitschweiler vorgenommenen Schürfungen zu danken und Herrn Studiosus Liebheim Erwähnung zu thun, welcher mehrere Tage an den verschiedenen Fundstellen unverdrosssen mitgesammelt hat.

Benutzte Literatur.

Die auf die elsässischen Fundpunkte bezügliche Literatur findet sich bereits im ersten Theile auf Seite 10 [388] zusammengestellt. Neueres ist unterdessen nicht erschienen.

Von besonderer Bedeutung für die Behandlung der oberelsässischen Untercarbon-Fauna ist aber ein vor zwei Monaten erschienenes, grösseres Werk von A. Julien, welches betitelt ist „Le terrain carbonifère de la France centrale“. Dasselbe erfordert an dieser Stelle eine kurze Besprechung.

Da dieses Buch eine gesammte Darstellung der in den zahlreichen kleinen Notizen von A. Julien und Le Verrier zusammengetragenen Resultaten giebt, und die letzteren Arbeiten dadurch entbehrlich macht, so gewinnt man durch dasselbe ein viel klareres und übersichtlicheres Bild über Fauna und Facies des Untercarbon im centralen Frankreich, als es durch die Lektüre der kleinen Aufnahme-Notizen möglich war.

Bereits früher hatte ich die sehr ähnliche Ausbildung der Untercarbon-Fauna im Oberelsass und im centralen Frankreich erkannt und daraufhin sämmtliche vorliegende Angaben über die untercarbonische Fauna des französischen Centralplateaus zusammengetragen und mit den Verhältnissen des elsässischen Untercarbon verglichen. Die Monographie von A. Julien ersetzt jetzt diese früheren Arbeiten. Auch in dem Literatur-Verzeichniss ist deshalb auf die Anführung derselben verzichtet.

Es entspricht dem Zweck der vorliegenden Abhandlung, allein auf den palaeontologischen Theil des „Terrain carbonifère de la France centrale“ näher einzugehen; die stratigraphischen Angaben werden später im geologischen Theile dieser monographischen Bearbeitung zu besprechen sein.

Auf meine Beschreibung der Brachiopoden-Fauna des Oberelsass ist Julien nicht aufmerksam geworden, ebenso ist ihm der grösste Theil der Arbeiten über das elsässische Palaeozoicum unbekannt geblieben. Die vielgenannte Fauna von Schirmeck im Unterelsass hält er beispielsweise noch mit Vélain für untercarbonisch, während Jaekel bereits im Jahre 1888 zweifellos ihr devonisches Alter festgestellt hat.

Was den eigentlichen palaeontologischen Theil in dem Julien'schen Werke anbetrifft, so darf ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass derselbe mit der grössten Vorsicht aufzunehmen ist. Eine ganze Reihe von Formen sind trotz des Vergleiches mit den de Koninck'schen Originalen im Museum zu Brüssel ganz zweifellos falsch bestimmt, wie zum Beispiel *Edmondia? selecta* und *Aviculopecten coelatus*. Bei diesen beiden Formen lässt sich der Irrthum an den Abbildungen sicher nachweisen. Ausserdem hat Julien sich aber bei seinen Bestimmungen allein auf den Vergleich mit den belgischen Stücken verlassen. Irgend eine Bezugnahme auf eine Reihe wichtiger englischer und deutscher Arbeiten ist nicht zu bemerken. Die Behandlung einer Art ist derart, dass auf den Speciesnamen nur noch die wörtliche Wiederholung der Artdiagnose de Koninck's oder eines andern Autors folgt. Bei den Zweischalern ist überhaupt eine Kritik der de Koninck'schen Bestimmung, welche bei verschiedenen Formen wohlangebracht ist, nirgends versucht worden. Nur bei solchen Formen, welche de Koninck mit bereits beschriebenen, grossbritannischen und irischen identificirt hatte, ist auf andere Literatur als die Monographie von de Koninck eingegangen. Wenn schon aus diesen Gründen die Besonderheiten der central-französischen Faunen gegenüber den belgischen gar nicht zur Geltung gekommen ist, und man von einer eigentlichen palaeontologischen Behandlung der Fauna kaum reden kann, so sind andererseits die Abbildungen leider so ausgefallen, dass auch eine Kritik in vielen Fällen unmöglich ist. Man betrachte beispielsweise Tafel IV Figur 6, welche eine neue Art darstellt, ferner Figur 3 und 4. Ferner ist auf Tafel IX Figur 12 und 13 ein *Euomphalus* in einer Weise abgebildet, dass wohl die stärkste Phantasie nicht im Stande ist, die Vorstellung zu erwecken, dass man es hier mit einem Gastropod zu thun hat.

Nach der Durchsicht dieser Arbeit habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass ein Vergleich der elsässischen Fauna mit der central-französischen, wie sie am Schlusse des ersten Theiles hinsichtlich der Brachiopoden-Fauna durchgeführt worden ist, nur nach eingehender Kritik der von JULIEN ausgeführten Bestimmungen vorgenommen werden kann, wenigstens hinsichtlich des Vorkommens gleicher Arten in den verschiedenen Gebieten. Da diese Kritik aber, ohne das Material vor sich zu haben, nicht möglich ist, wurde auch in dieser Abhandlung auf sie verzichtet. Der JULIEN'schen Arbeit kann nur die für die Faunengebiete bezeichnende Vergesellschaftung und Häufigkeit der verschiedenen Gattungen entnommen werden und diese darf am Ende dieser Abhandlung ihre Besprechung finden.

Die von mir bei Bearbeitung der Lamellibranchiata benutzte Literatur ist folgende:

1809. Martin. Petreficata Derbiensis.

1812—29. Sowerby. Mineral Conchology.

1826—33. Goldfuss. Petrefacta Germaniae.

1835. Bronn. Lethaea geognostica.

1836. Phillips. Illustrations of the Geology of Yorkshire. Bd. II.

1840. Sowerby. Coalbrock Dale fossils. Transactions of the geological Society of London. II. ser. Bd. V.

1841. Phillips. Figures and description of the palaeozoic fossils of Cornwall, Devon and West Somerset.

1842—44. de Koninck. Description des animaux fossils du terrain carbonifère de Belgique.

1843. Hall. Natural history of New-York, Palaeontology. Vol. I.

1843. Portlock. Report on the geology of the county of Londonderry and of parts of Tyrone and Fermanagh.

1844. Mac Coy. Synopsis of the characters of the carboniferous fossils of Ireland.

1845. Murchison, de Verneuil et de Keyserling. Géologie de la Russie. Bd. II.

1847—53. de Ryckholt. Mélanges paléontologiques. Bd. I, II.

1849. Brown. Illustrations of the fossil conchology of Great Britain and Ireland.

1850. King. A monograph of the permian fossils of England.

1850—56. Sandberger. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau.

1850—55. F. A. Rœmer. Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. Palaeontographica. Bd. III, V.

1851. de Koninck. Description des animaux fossils, etc. Supplément.

1851. Mac Coy. Descriptions of new Mountain-Limestone-Fossils. Annals and mag. of nat. hist. Ser. II, Bd. VII, S. 167 ff.

1851. Salter. Report of the meeting of the British association for 1851. S. 63.

1853. Mac Coy. On some new carboniferous Limestone-Fossils. Annals and mag. of nat. hist. Ser. II, Bd. XII.

1854. Mac Coy. Contribution to british Palaeontology.

1855. Mac Coy. Systematic description of the british palaeozoic fossils.

1857. Sarres. De petrefactis quae in schisto posidonico prope Elberfeldam urbem inveniuntur. Diss. aug. Berolini.

1865. Meek and Worthen. Proceed. Chicago Academ. of sciences. Bd. I, S. 20.

1870. Rœmer. Geologie von Oberschlesien.

1873. de Koninck. Monographie des fossils de Bleiberg en Carinthie.

1873. Meek. Illinois geological report. Bd. V.

1873. Etheridge. On some further Undescribed Species of Lamellibranchiata from the Carboniferous Series of Scotland. Geological magazine. Bd. X, S. 344 ff.

1874. Etheridge. Notes on carboniferous Lamellibranchiata. Geological magazine. Dec. II, Bd. I, S. 300 ff.

1874. Meek. American journal of sciences. 3. ser. Bd. VII, S. 445.

1875. Etheridge. On some Undescribed Carboniferous Fossils. Geological magazine. N. S. Dec. II. Bd. II, S. 241 ff.

1875. Meek and Worthen. Geological survey of Illinois. Bd. VI.

1875. Toula. Eine Kohlenkalkfauna von den Barents-Inseln. Sitzungsber. d. k. k. Academie der Wissensch. Wien. Bd. LXXI, 1, S. 527.

1876. de Koninck. Recherches sur les fossils paléozoiques de la Nouvelle Galles.

1876. Etheridge. Notes on carboniferous Lamellibranchiata. Annals and mag. of nat. hist. 4. ser. Vol. XVIII, S. 96, ff., Taf. IV.

1877. Etheridge. Further contributions of british carboniferous Palaeontology. Geol. magazine. N. S. Dec. II, Bd. IV, S. 241.

1879. Gümbel. Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges.

1879. von Kœnen. Die Culmfauna von Herborn. Neues Jahrbuch für Min. etc. S. 309 ff.

1880. Congrès international de géologie à Paris.

1882. Kayser. Beiträge zur Kenntniss von Oberdevon und Culm am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges. Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt. S. 51.

1882. Halfar. Ueber ein grosses Conocardium aus dem Devon des Oberharzes. Ztschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXXIV, S. 1.

1882. Barrois. Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice.

1884—85. Hall. Geological survey of the State of New-York. Palaeontology. Bd. V, Part. I. Lamellibranchiata, I, II.

1885. von Zittel. Handbuch der Palaeontologie. Bd. II.

1885. de Koninck. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Lamellibranchiata. Bd. V.

1887. Fischer. Manuel de Conchyliologie.

1887. Waagen. Salt-Range Fossils. Vol. I. Memoirs of the geological Survey of India.

1888. Etheridge. Fossils of the british islands. Bd. I.

1889. Frech. Ueber Mecynodon und Myophoria. Ztschr. d. d. geol. Ges. Bd. XLI.

1889. Frech. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen. Bd. IX, Heft 3.

1891. Neumayr. Mit einem Vorwort von E. Suess. Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven.

1892. Dathe. Umgebung von Salzbrunn. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen. N. F. Heft 13.

1893. von Wöhrmann. Ueber die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Nayaden. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XLIII, Heft 1.

1894. Frech. Die karnischen Alpen.

1895. Beushausen. Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon. Abhandlungen der kgl. preuss. Landesanstalt. N. F. Heft 17.

1895. Salomon. Geologische und palaeontolog. Studien über die Marmolata. Palaeontographica. Bd. XLII.

1895. Bittner. Lamellibranchiata der alpinen Trias. I. Sct. Cassian. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. Bd. XVIII, Heft 1.

1895. von Zittel. Grundzüge der Palaeontologie.

1896. Julien. Le terrain carbonifère de la France centrale.

Anisomyaria Neum.

I. Familie Aviculidae Lam.

Die Aviculiden haben bereits im Devon den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht; sie bilden im ganzen Palaeozoicum einen Stamm, von dem sich die verschiedensten Formen abtrennen. Diese Formen sind im älteren Palaeozoicum noch sehr *Avicula*-ähnlich, nehmen aber bereits im jüngeren Palaeozoicum eine vom *Avicula*-Stamm getrenntere Stellung ein, welche sich im Mesozoicum noch verstärkt. Ich habe im Anschluss an andere Systematiker vorgezogen, diese Vorfahren der im Mesozoicum selbstständigen Familien auch in der vorliegenden Untercarbon-Fauna von den Aviculiden zu trennen. Es sind dies die Gattungen *Aviculopecten*, *Streblopteria*, *Aviculopinna* und *Myalina*, welche in die Familien der Pectiniden, Pinniden und Myaliniden gestellt sind.

Die Aviculiden sind im Untercarbon vertreten durch *Avicula*, nebst ihrer Untergattung *Leiopteria*, *Pteronites* und *Monopteria.* Die letztere Gattung ist nur aus Amerika von Meek und Worthen beschrieben worden.

Im Untercarbon der Südvogesen finden sich vorzugsweise die Untergattung *Leiopteria* und die Gattung *Pteronites*, doch kommt auch eine für das Untercarbon sehr seltene, echte *Avicula*-Art dort vor.

Avicula Klein.

In der „Faune du calcaire carbonifère de la Belgique“ von de Koninck findet sich die Gattung *Avicula* nicht ver-

treten. Man thut aber gut, die Gattung *Leiopteria*, welche in dem de Koninck'schen Werke 21 Arten aufweist, nicht von *Avicula* zu trennen, oder höchstens als Untergattung derselben aufzufassen. Dadurch werden eine Anzahl Arten, welche bereits früher von de Koninck und auch von M'Coy *Avicula* zugerechnet worden waren, dieser Gattung nunmehr wieder zugeführt.

Eine genaue Gattungsdiagnose der bekannten, vom Silur bis zur Jetztzeit vorkommenden Gattung *Avicula* zu geben, erscheint überflüssig. Am besten ist dieselbe im „Manuel" von Fischer zu ersehen. Ausser der schiefen, vorne und hinten geflügelten Gestalt der Muscheln ist die Beschaffenheit des Schlossrandes von besonderer Wichtigkeit. Es sind in jeder Schale ein bis zwei Schlosszähne und ein leistenförmiger Seitenzahn vorhanden. Das Ligament liegt in einer schräggestellten, hinter dem Wirbel gelegenen Längsfurche.

Wenn wir die Diagnose, welche Hall von *Leiopteria* gibt, mit derjenigen von *Avicula* vergleichen, so ergibt sich in den Verhältnissen der Schalen kein wesentlicher Unterschied. Irrthümlicherweise gibt aber de Koninck an, dass bei *Leiopteria* keine Schlosszähne vorhanden sein sollen; diese Angabe steht aber in direktem Widerspruch mit den Hall'schen Angaben und kann man daher der von de Koninck mit dieser Begründung vorgenommenen Trennung von *Avicula* und *Leiopteria* nicht zustimmen. Auch bei Fischer findet sich die gleiche Angabe, dass *Leiopteria* keine Schlosszähne besitzen soll. Immerhin mag die winzige Ausbildung des vorderen Ohres und die von vielen Arten im Devon und Carbon wiederholte, nach hinten geschwungene Gestalt einen Anhalt geben, *Leiopteria* als eine Untergattung von *Avicula* zu betrachten.

Ohne hier weiter auf die devonischen Aviculiden, welche, wie *Actinopteria*, zum Theil aufs engste mit *Leiopteria* verknüpft sind, einzugehen, sind noch die Beziehungen von *Avicula*

zu den übrigen aus dem Untercarbon beschriebenen, mit *Avicula* verwandten Gattungen zu erörtern. Die Gattung *Pteronites* zeigt vor allem eine gewisse Aehnlichkeit mit den Leiopterien. Es wird von M'Coy angegeben, dass dieselbe nur einen sehr kleinen Seitenzahn besitzen soll; gleiches findet sich aber bei *Avicula*-Arten. Aeusserlich gibt jedoch die weniger scharf ausgeprägte Abgrenzung der Ohren bei *Pteronites* stets eine gute Handhabe zur Trennung der im Untercarbon liegenden Arten dieser beiden Gattungen. Erheblicher scheint sich *Monopteria* von *Avicula* zu unterscheiden. Von dieser Gattung geben Meek und Worthen an, dass sie zahnlos sei; die einzige bekannte Art, *Monopteria gibbosa*, zeigt ausserdem eine vom *Avicula*-Typus ziemlich abweichende Gestalt.

De Koninck rechnet zu den Aviculiden noch die Gattungen: *Posidonomya*, *Posidonella*, *Rutotia* und *Pachypteria*.

Die beiden ersten Gattungen entfernen sich sehr weit von *Avicula*. Die sehr schwache Entwicklung der Ohren und der zahnlose Schlossrand erscheinen sofort als hinreichend, diese Formen von den zu *Avicula* in weiterem Sinne zu rechnenden Formen abzutrennen. *Rutotia* schliesst sich ebenfalls durch den zahnlosen Schlossrand eng an *Posidonomya* an, ausserdem ist die starke Ungleichklappigkeit bei dieser Art auffallend; die Ohren sind gut ausgeprägt, wenn auch schwach abgesetzt. Im Untercarbon sind die dicken, skulpturlosen *Rutotia*-Schalen nicht leicht mit den eleganteren *Avicula*-Arten zu verwechseln. *Pachypteria* stellt ebenfalls durch die äusserliche Aehnlichkeit mit *Ostrea* einen stark aberranten Typus dar. Diese vier Gattungen sind von der Familie der Aviculiden zu trennen.

Im Untercarbon treten typische *Avicula*-Arten stark zurück; die Untergattung *Leiopteria*, welche aus dem Devon aufsteigt, ist dagegen in ausgezeichneter Formenmannigfaltigkeit vertreten. Im Elsass kommen zwei Arten des belgischen Visékalkes,

Leiopteria hirundo de Kon. und *Leiopteria laminosa* Phill. — letztere auch im grossbritannisch-irischen Untercarbon bekannt — vor. Auffallend ist bei diesen Formen die Aehnlichkeit mit den triadischen Hörnesien. Trotzdem mir von der zweiten *Leiopteria*-Art nur linke Schalen vorliegen, so ist diese Aehnlichkeit aber doch wohl ganz allein äusserlich. Jedenfalls ist an keiner *Leiopteria* aus den anderen Untercarbon-Ablagerungen, die starke Ungleichklappigkeit und die mächtige Entwicklung von Schlosszähnen, wie sie bei den triadischen Formen vorliegt, nachgewiesen worden.

Leiopterien finden sich in der rein-kalkigen Entwicklung des Untercarbon und in der schiefrigen Entwicklung des Kohlenkalkes ziemlich gleichmässig verbreitet. Sie sind nirgends sehr häufig, bilden aber wegen ihrer allgemeinen Verbreitung ein sehr charakteristisches Faunenelement. Julien hat im Untercarbon des centralen Frankreichs drei Arten bestimmen können. Wie de Koninck, so glaube ich, ist aber auch Julien in der Trennung dieser Formen etwas zu weit gegangen.

Einen sehr seltenen, im Untercarbon vielleicht noch gar nicht nachgewiesenen *Avicula*-Typus bildet *Avicula puetigensis* nov. sp. Trotzdem mir nur ein Fragment derselben vorlag, ist die *Avicula*-Natur doch ziemlich zweifellos. Diese Art erinnert an gewisse, von Hall als *Actinopteria* angesprochene Arten aus dem nordamerikanischen Devon. Weitere Funde müssen diese interessante Form noch mehr aufklären.

1. *Avicula (Leiopteria) hirundo* de Kon.

Taf. XVII, Fig. 4.

Leiopteria hirundo de Koninck. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 188, Taf. XXX, Fig. 1, 2.

— *columbo* de Koninck. 1885. ib., S. 196, Taf. XXX, Fig. 29—30.

— — Julien. 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 52, Taf. X, Fig. 11.

Fast ein Dutzend theils als Abdruck, theils als Skulptursteinkern erhaltener Leiopterien-Schalen lassen sich auf diese Art beziehen. Die grössten Exemplare besitzen eine Länge von 20 mm., eine Schalenhöhe von 9 mm; der Schlossrand ist 14—15 mm lang.

Die weit nach hinten verlängerte Schale ist stark convex. Der Schlossrand ist verhältnissmässig lang. Die vorderen Ohren sind klein, von der mittleren Schalenparthie durch eine flache Depression grob abgesetzt. Die hinteren Ohren sind dagegen flach, deutlich abgetrennt und sehr gross; sie dehnen sich etwa über zwei Drittel der Schalenlänge aus. Die Wirbel stehen fast ganz vorne; sie sind stumpf und stark vorwärts gerichtet. Die Schalenoberfläche ist mit groben Anwachslamellen bedeckt. Auf dem mittleren Schalentheil sind dieselben grob lamellös, aber gut von einer Seite zur anderen zu verfolgen. Auf dem Ohre stehen feinere, zahlreichere Streifen, welche oftmals unregelmässig werden, hie und da aber auf den Ohren, besonders bei Steinkernen auch ganz scharf und regelmässig zum Schlossrand verlaufen.

Leiopteria hirundo ist jedenfalls sehr nahe mit *Leiopteria lunulata* Phill. verwandt. De Koninck gibt als Unterschiede an, dass letztere mehr nach hinten gekrümmt, ausserdem von höherer Gestalt ist und kürzere Ohren trägt. Die elsässischen Stücke dürften in allen diesen Eigenschaften, wenn sie auch *Leiopteria hirundo* um vieles näherstehen als *Leiopteria lunulata*, gewissermassen eine Zwischenstellung zwischen beiden Arten einnehmen. Die hinteren Ohren sind entschieden nicht so lang, wie bei der typischen Form de Koninck's, sie sind aber bedeutend länger, als bei der Phillips'schen Art. Ebenso scheint die Höhe der elsässischen Muscheln etwas grösser zu sein, als bei der belgischen *Leiopteria.*

Als identisch mit dieser Art ist jedenfalls *Leiopteria*

columbo de Kon. anzusehen. In der de Koninck'schen Monographie wird ein Vergleich von *Leiopteria emaciata* de Kon. mit unserer Art und mit *Leiopteria columbo* durchgeführt, aus demselben ist kein Unterschied der letzteren von *Leiopteria hirundo* ersichtlich; es ist nur die Grösse der Exemplare, welche beide unterscheidet; von beiden wird ausserdem angegeben, dass sie im Visékalk sehr selten sind; von *Leiopteria hirundo* hat de Koninck nur ein beschädigtes Exemplar vorgelegen. Theils aus denselben Gründen, theils wegen der sehr grossen Aehnlichkeit von *Leiopteria hirundo* mit *emaciata*, scheint mir auch die von Julien neu gegründete Art, *Leiopteria van den Bræcki*, als Zwischenform zwischen *L. columbo* und *emaciata* nicht genügend fundirt zu sein. Die Abbildung dieser neuen Art ist absolut unkenntlich.

Leiopteria hirundo kommt sehr selten im Visékalk vor; sie fand sich gleichfalls im centralfranzösischen Untercarbon. Im Elsass konnte ich sie in zahlreichen Exemplaren in den Echinodermenschichten des Hunsrückerwaldes sammeln; nur ein einziges, aber skulpturloses Exemplar wurde in den oberen Schichten des Hohlweges unterhalb der Ferme Pütig gefunden.

2. *Avicula (Leiopteria) laminosa* Phill. sp.

Taf. XVII, Fig. 5, 6.

Gervillia laminosa Phillips. 1836. Geology of Yorkshire. Bd. II. S. 212, Taf. VI, Fig. 10.
Avicula — M'Coy. 1844. Syn. of the charakt. of the carb. Fossils of Ireland. S. 84.
? *Leiopteria laminosa* de Koninck. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 190, Taf. XXX, Fig. 6.

Zwei linke Schalenfragmente und eine vollständige linke Schale einer Leiopterie dürften dieser alten Phillips'schen Art

angehören. Der Schlossrand besitzt eine Länge von 11 mm; die Höhe der Schalen ist etwa ebenso gross.

Die Artbeschreibung ist verschiedentlich gegeben worden. Ich möchte nur die Unterschiede dieser Species von der vorhergehenden, mit ihr zusammen vorkommenden Art erörtern. Die typischste Abbildung hat Phillips gegeben. An ihr erkennt man, ebenso wie an den mir vorliegenden Exemplaren, dass im Vergleich zu *Leiopteria hirundo* die mittlere Schalenparthie vom Wirbel aus schneller an Breite zunimmt und mehr nach unten gerichtet ist, woraus eine im Ganzen höhere Gestalt der Muscheln resultiren würde. Ferner sind die vorderen Ohren grösser und nicht so stark abgestutzt; sie sind auch durch eine sehr deutlich ausgeprägte Kante von der mittleren Schalenparthie getrennt. Die Schalen erinnern dadurch ungemein an gewisse triadische Hœrnesien, wie *Hœrnesia bipartita* Mer. sp.[1]. Ob hier eine nähere Verwandtschaft vorliegt, erscheint allerdings zweifelhaft und kann erst nach der Kenntniss der rechten Schale beurtheilt werden, welche bei den triadischen Zweischalern ja bekanntlich nahezu flach oder sogar concav ausgebildet ist, bei den Leiopterien dagegen, wenigstens so weit wir bisher unterrichtet sind, den linken Schalen analog, d. h. stark convex, geformt ist.

Das hintere Ohr ist bei dieser Art viel weniger ausgedehnt, als bei *Leiopteria hirundo*. Dasselbe ist auch schärfer vom mittleren Schalenkörper abgesetzt. Die Skulptur ist die gleiche wie bei der vorhergehenden Art.

Es scheint mir nicht ganz zweifellos, ob de Koninck die Phillips'sche Art richtig interpretirt hat. Wohl wird im Text die sehr bezeichnende Form des vorderen Ohres richtig beschrieben, auf der Abbildung erscheint dasselbe aber nicht deutlich genug abgesetzt.

---

1. Bittner. Lamellibranchiata der alpinen Trias. Taf. X, Fig. 7, etc.

Leiopteria laminosa hat sich ausser in den Gebieten des reinen Kohlenkalkes nur noch im Elsass, in den Echinodermenschichten des Hunsrückens in sparsamen Exemplaren vorgefunden.

3. *Avicula puetigensis* nov. sp.

Taf. XVII, Fig. 7.

Als *Avicula puetigensis* bezeichne ich eine höchst charakteristische Muschel, welche zu keinem bisher bekannten Zweischaler aus dem Carbon und aus dem Devon nähere Beziehung zeigt. Leider liegt mir nur ein Bruchstück dieser interessanten Art vor, welches aber so charakteristisch ist, dass mir eine Neubenennung am Platz zu sein scheint. Es liegt der hintere Theil einer rechten Schale vor. Höhe und Länge der Art sind nicht genau zu ermitteln. Es ist nur möglich, die Länge des hinteren Flügels der Schale mit 7 mm abzumessen. Annähernd kann die Höhe der Schale auf 17 mm angegeben werden.

Die Schale ist mässig gewölbt, nach hinten gezogen; vom Wirbel läuft schräge nach hinten der wenig convexe, breite mediane Schalentheil. Der Schlossrand ist etwa zwei Drittel so lang als der grösste Durchmesser der Schale. Der mittlere Schalentheil geht allmählich in den hinteren, flachen, verhältnissmässig kurzen Flügel über. Dieser Flügel ist nach hinten sehr spitz ausgezogen. Die Oberfläche der Schale ist von sparsamen — etwa zwölf — Anwachsterrassen überzogen, welche vom Wirbel aus treppenförmig nach unten aufeinander folgen. Diese Skulptur setzt regelmässig auf das hintere Ohr fort, hat auf diesem aber weniger den Charakter einzelner, nach unten senkrecht abfallender Terrassen; sie bildet vielmehr ziemlich breite, eingesenkte Streifen. Auf dem Ohr ist diese Skulptur entsprechend der Begrenzung des letzteren stark nach hinten, in spitzem Winkel zur oberen Kante des Ohres gerichtet.

Wenn man will, kann man das von Phillips als *Gervillia squamosa* (Geol. of Yorkshire. Taf. VI, Fig. 9) angesprochene Schalenfragment mit der vorliegenden Form vergleichen. Dasselbe zeigt eine ähnliche, wenn auch etwas engere Skulptur und besitzt ebenfalls ein sehr spitz ausgezogenes Ohr. Unterschiede bestehen aber in der schärferen Absetzung des letzteren und in der etwas nach hinten geschwungenen, wohl auch stärker gewölbten Medianparthie der Schale. Ueber die Natur dieses Fragmentes ist auch später nichts bekannt geworden. R. Etheridge führt es aber in den „British fossils" als *Avicula* auf.

Ueber die Zugehörigkeit unseres Fragmentes kann ebenfalls kein Zweifel bestehen, wenn auch aus dem Untercarbon eine ähnliche Formenreihe bisher nicht näher bekannt geworden ist.

Avicula puetigensis fand sich nur in einem Exemplar in den unteren Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

Pteronites M'Coy.

Diese von M'Coy im Jahre 1854 in den „British palaeozoic Fossils" aufgestellte Gattung ist im Carbon und Devon verbreitet. Nachdem die devonischen Aviculiden näher studirt worden sind, hat sich die M'Coy'sche Gattungsdiagnose ein wenig verändert. Nach Frech lautet dieselbe folgendermassen:

„Der Umriss ist dreieckig, die Schlosslinie entspricht der grössten Ausdehnung der Schale. Der Wirbel ist ganz, oder fast ganz nach vorne gerückt. Der kleine (zuweilen vollkommen fehlende) Vorderflügel hebt sich ebenso wenig, wie der Hinterflügel von dem Haupttheil der Schale scharf ab. Die linke Klappe ist mehr gewölbt, als die rechte. Ein schmaler Seitenzahn unmittelbar an der Schlosslinie, sowie ein kleiner Schlosszahn ist von M'Coy beobachtet worden."

Die äussere Gestalt der hierher gehörigen Formen zeigt einerseits deutlich die Zugehörigkeit zu den Aviculiden, macht aber auch andererseits die Unterscheidung von den verwandten Gattungen und den Untergattungen von *Avicula* leicht.

Von *Avicula* und der mit *Pteronites* im Carbon vielfach zusammen vorkommenden Untergattung *Leiopteria* ist unsere Gattung vor allem durch die wenig abgesetzten Ohren äusserlich zu unterscheiden. Von Meek und Worthen ist ferner aus dem Untercarbon von Illinois eine Gattung *Monopteria* beschrieben worden. Dieser Gattung fehlen im Gegensatz zu der vorliegenden die vorderen Ohren; die Gestalt der einzigen bisher beschriebenen Art ist höher und nicht in der Weise wie bei *Pteronites* nach hinten gezogen. Der Schlossrand ist ausserdem zahnlos.

In unserer Fauna sind Bruchstücke der hierher gehörigen Arten am leichtesten mit Leiopterien zu verwechseln. Die devonische Gattung *Leptodesma* soll auch nach Frech in die devonischen Pteroniten übergehen, diese Gattung unterscheidet sich von *Leiopteria* nur durch die stumpfere Gestalt des hinteren Flügels. Nach allem sind also jedenfalls *Pteronites* und *Leiopteria* sehr nahe verwandt.

Bei den devonischen Pteroniten sind nach Frech zwei Formengruppen zu unterscheiden, eine, bei welcher die grösste Höhe der Muschel in der Nähe des Wirbels liegt und der Hinterflügel in eine scharfe, weit vorgezogene Spitze ausläuft; diese Gruppe ist nur im Unterdevon vertreten; eine zweite Gruppe setzt sich aus Arten zusammen, welche im Ganzen mehr nach hinten verzerrt sind und bei denen die grösste Höhe nahe am Hinterrand der Schale liegt; diese Gruppe setzt ins Untercarbon über.

Die beiden aus den elsässischen Ablagerungen vorliegenden Formen gehören der letzteren Gruppe an, stellen aber wieder ganz

verschiedene Typen dar, einen solchen, welcher durch eine nahezu glatte, oder von concentrischen Anwachslamellen durchzogene Oberfläche ausgezeichnet ist, *Pteronites naviformis* DE KON., und einen anderen, welcher reiche Radialskulptur besitzt, *Pteronites persulcatus* M'COY.

Der erste Typus findet sich besonders zahlreich im irischen und auch im grossbritannischen Untercarbon, ist aber auch in zwei Arten aus Belgien bekannt.

Der zweite Typus kommt ganz vornehmlich in Irland vor; er ist in Grossbritannien seltener und fehlt vollkommen in Belgien.

Im elsässischen Untercarbon finden sich *Pteronites*-Arten auch nicht häufig; sie scheinen kolonieweise beisammen zu liegen. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass der mit Radialskulptur versehene Formentypus, *Pteronites persulcatus*, welcher im belgischen Kohlenkalk fehlt, hier wiederum auftritt.

1. *Pteronites naviformis* DE KON.

Tafel XVII, Fig. 8.

Pteronites naviformis DE KONINCK. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. S. 187, Taf. XXX, Fig. 26.

Ein ziemlich vollständig erhaltener *Pteronites* zeigt die beste Uebereinstimmung mit dieser DE KONINCK'schen Art. Die Länge der vorliegenden, linken Schale mag etwa 11 mm, die Höhe 5 mm betragen haben. Die Schale ist stark gewölbt, der Wirbel aufgebläht, nach vorne gerichtet und nahe dem vorderen Schlossrand gelegen. Die Gestalt ist dreieckig; vorne ist die Schale stark abgestutzt; das vordere Ohr, welches anscheinend nicht so scharf, wie bei dem von DE KONINCK abgebildeten Exemplar vom mittleren Schalentheile abgesetzt ist, ist deutlich entwickelt. Nach hinten geht die gewölbte Schalenparthie allmählich in die nach hinten flügelförmig verlängerte Schale unter

dem Schlossrand über. Die Oberfläche ist mit unregelmässigen, in der Stärke stark variirenden Anwachsfalten bedeckt.

Ebenso wie die Gestalt des vorderen Ohres scheint auch die hintere flügelartige Schalenparthie etwas von den belgischen Exemplaren abzuweichen, denn es will mir scheinen, als ob — wenigstens nach dem Verlauf der Anwachsstreifen zu urtheilen — der auf der de Koninck'schen Figur ergänzte, spitze Auslauf dieser Parthie auf dem elsässischen Stücke fehle. Zur Gründung einer neuen Art glaube ich aber trotzdem nicht berechtigt zu sein.

In Bruchstücken kann die Art leicht mit den sehr ähnlichen Leiopterien verwechselt werden, doch giebt der von der mittleren Schalenparthie wenig abgesetzte, hintere Schalentheil, sowie die Gestalt des letzteren nach dem Verlauf der Anwachsstreifen beurtheilt, bei einigermassen vollständigen Stücken stets einen genügenden Anhalt zur richtigen Bestimmung der Muschel.

Von *Pteronites subventricosus* de Kon. und *latus* M'Coy kann *Pteronites naviformis* durch die stärkere Ausbildung des Wirbels unterschieden werden.

Pteronites naviformis kommt als grosse Seltenheit im Visékalk vor. Aus dem Elsass liegt mir nur ein Exemplar aus den unteren, festeren Thonschiefern am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

2. *Pteronites persulcatus* M'Coy.

Tafel XVII, Fig. 1, 2, 3.

Pteronites persulcatus M'Coy. 1851. Descr. of some new Mountain-Limest. Fossils. Annals and Mag. of natur. hist. 2. ser., Vol. VII, S. 170.

— — M'Coy. 1854. Brit. pal. Fossils. S. 480, Taf. III, Fig. 1.

Diese schöne Muschel liegt mir in vier annähernd vollständigen Schalen vor. Es sind drei linke und eine rechte Schale.

Die Länge der grössten Schale beträgt ungefähr 30 mm,

die Höhe 15 mm. Der Schlossrand erreicht mit 18 mm fast die gesammte Schalenlänge.

Die dreieckig geformte Schale ist ziemlich flach, nur in der Nähe des Wirbels stark convex und dann in einer ziemlich schmalen Parthie, welche sich von diesem nach unten und hinten hinzieht, mässig aufgewölbt. Der Wirbel ist stark nach vorne gerichtet und ganz am vorderen Ende des Schlossrandes gelegen. Ein vorderes Ohr ist nicht ausgebildet; die Oberfläche der Schale fällt vielmehr nach vorne gerade herunter. Nach hinten ist die Schale flügelförmig verlängert. Von einem eigentlichen Ohr ist kaum die Rede; der mittlere Schalentheil verflacht sich allmählich und zieht in langer Fläche zum hinteren Schlossrand. Wenn auch an keinem der vorhandenen Stücke genau die hintere Schalengrenze zu verfolgen ist, so erkennt man doch am Verlauf der concentrischen Streifen deutlich, dass der Hinterrand der Schale etwa rechtwinkelig auf den Schlossrand stösst. Die Oberfläche ist sehr reich skulpturirt. Auf dem vorderen, dem Haupttheil, der Schale stehen sehr zahlreiche, enge, dünne, gerundete Radialrippen, welche vom Wirbel zum Theil um die vordere Schalenumbiegung herum laufen, zum grössten Theil sich aber nach unten und hinten strahlenförmig vertheilen, wobei sie immer eine geringe Vorbiegung bewahren. Diese Rippen verlaufen sehr unregelmässig und wellig; sie stehen auf der Wirbelparthie sehr eng, am unteren Schalenrande aber weiter; eine Vermehrung tritt dabei nicht ein. Der hintere, flügelförmige Schalentheil ist in gleicher Weise mit feinen Radialrippen bedeckt, doch stehen dieselben dort etwas weiter getrennt; ausserdem verlaufen sie dort ganz geradlinig. Diese Radialfaltung wird von einer besonders auf den hinteren Flügeln deutlich entwickelten, sehr sparsamen, concentrischen Streifung durchzogen. An der Grenze der beiden Skulpturen ist meist eine deutlich ausgeprägte Furche vorhanden.

Pteronites persulcatus besitzt nur im irischen Untercarbon nähere Verwandte. M'Coy vergleicht sie mit *Pteronites sulcatus* M'Coy und *semisulcatus* M'Coy. Beide Formen zeigen aber auf den hinteren Flügeln keine Radialskulptur. *Pteronites fluctuosus* R. Ethr. jun. besitzt dagegen eine gröbere, radiale und eine lamellenartige, concentrische Skulptur auf der ganzen Oberfläche.

Pteronites persulcatus und Verwandte sind bisher im belgischen Kohlenkalk noch nicht gefunden worden. Besonders im irischen Untercarbon sind sie aber nicht selten. *Pteronites persulcatus* kommt sowohl im carboniferous Limestone als auch in den tiefsten Untercarbon-Horizonten, in den calciferous Series, vor.

Im Elsass fand ich diese Art in mehreren Exemplaren bei einander in dem an *Productus giganteus* und *hemisphaericus* reichen Lager im Hunsrückerwalde.

II. Familie Pectinidae Lam.

Die Familie der Pectiniden erreicht im jüngeren Palaeozoicum ihre grösste Mannigfaltigkeit. Im Untercarbon finden sich die Gattungen *Aviculopecten* M'Coy, *Streblopteria* M'Coy, *Entolium* Meek und *Crenipecten* Hall; letztere durch die Untergattung *Euchondria* Meek vertreten; zweifelhaft ist *Pernopecten* Witchell.

Eine Anzahl nach Hall von *Aviculopecten* abzutrennender Gattungen besitzen nach Fischer und Frech nur den Werth von Untergattungen. Es sind dies *Pterinopecten* und *Lyriopecten*. Frech reiht diesen noch die Untergattung *Orbipecten* an. Alle diese Untergattungen beziehen sich aber auf devonische Aviculopectiniden und zeigen noch eine mehr oder minder starke Beziehung zu den Aviculiden an. In der carbonischen Fauna sind die Formengruppen bereits ziemlich ver-

schwunden; sie konnten wenigstens bisher in europäischen Faunen des Untercarbon nicht wiedererkannt werden.

Im Untercarbon des östlichen Rossbergmassivs wurden nur die Gattungen *Aviculopecten* und *Streblopteria* angetroffen. In derselben Weise, wie in anderen Gebieten spielt in diesen Ablagerungen die Gattung *Aviculopecten* die Hauptrolle und ist hier in relativ grosser Arten- und Individuenzahl entwickelt. Von der Gattung *Streblopteria* wurde nur ein Vertreter nachgewiesen.

Wenn Frech in Bezug auf die Verbreitung von *Aviculopecten* im Devon bemerkt, dass eine der faunistischen Eigenthümlichkeiten des nordamerikanischen Mittel- und Oberdevon der grosse Formenreichthum der Gattung *Aviculopecten* und anderer nah verwandter Gruppen ist, die Arten von *Aviculopecten* dagegen in europäischem Devon zu den grössten Seltenheiten gehören, so macht man im Untercarbon die Beobachtung, dass gerade in europäischen Ablagerungen dieser Formation diese Gattung besonders reich entwickelt ist, also demnach der Schluss gezogen werden muss, dass die Familie der Pectiniden besonders an der Grenze von Devon und Carbon aus anderen Gebieten in die europäischen eingewandert ist.

Aviculopecten M'Coy.

Die Gattung wurde im Jahre 1851 von M'Coy aufgestellt. Die Diagnose lautete: „Ungleichklappig, mehr oder weniger ungleichseitig, symmetrisch oder wenig schief nach hinten; vorderes Ohr flach, kleiner als das hintere, scharf und tief abgesetzt, mit einem tiefen Einschnitt auf der rechten Schale zum Durchtritt des Byssus; hinteres Ohr leicht ausgezogen, fast so lang als der Hinterrand der Schale, manchmal deutlich abgesetzt; Ligament auf einer engen Furche längs des Schloss-

randes gelegen, keine mediane Ligamentgrube; Muskeleindruck und Mantellinie wie bei *Pecten.*“ Die von FISCHER im „Manuel de conchyliologie“ gegebene Definition stimmt mit dieser ursprünglich von M'COY zusammengestellten noch gut überein. Es muss der letzteren nur noch hinzugefügt werden, dass die rechte Schale stets weniger convex ist, als die linke, also umgekehrt wie bei *Vola.*

Von der Gattung *Entolium*, welche DE KONINCK zuerst auch im Untercarbon erkannt hat, ist *Aviculopecten* leicht an dem geraden Schlossrand zu untercheiden. *Entolium* besitzt noch oben über den Wirbel flügelförmig hervorragende Ohren, welche bewirken, dass der Schlossrand winkelig geknickt ist. Ausserdem besteht die Skulptur der carbonischen Entolien meist nur aus undeutlichen, concentrischen Anwachsstreifen oder aus eigenthümlichen Zickzacklinien.

Crenipecten besitzt ein sehr bezeichnendes Merkmal gegenüber *Aviculopecten*, und die von MEEK im Jahre 1874 aufgestellte Gattung *Euchondria*, welche FISCHER mit Recht nur als eine Untergattung des von HALL aus dem Devon Nordamerika's beschriebenen *Crenipecten* auffasst, ebenfalls. Beide zeichnen sich durch Ligamentfurchen aus, welche quer in viele kleine Furchen getheilt sind. Das Merkmal ist aber leider nur schwer kontrolirbar. *Euchondria* ist bisher sicher nur in Nordamerika nachgewiesen worden. WAAGEN beschreibt allerdings auch eine Art aus dem Perm der Salt-Range, hebt aber ausdrücklich hervor, das er sich bei dieser nicht von der von MEEK hervorgehobenen Beschaffenheit des Ligamentlagers überzeugen konnte. Der Habitus dieser Form, welcher an *Streblopteria* erinnert und doch wieder durch die weniger nach vorn gezogene Gestalt und das schärfer abgesetzte, hintere Ohr von dieser abweicht, hat ihn allein auf diese Gattung geführt. Es verdient aber Interesse, dass Herr Professor BENECKE und ich

kürzlich auf ein als *Pecten grandaevus* Gdf. in der Strassburger Universitäts-Sammlung befindliches Stück von Herborn in Nassau aufmerksam geworden sind, welches sowohl durch den Besitz der quergetheilten Ligamentfurche als auch durch die übrigen Merkmale beweist, dass die Gattung *Crenipecten* ebenfalls in unserm rheinischen Kulm vorkommt.

Schwieriger ist der Unterschied von *Aviculopecten* und *Streblopteria*. Die Gattungsdiagnose dieser letzteren wird weiter unten zu erwähnen sein. Hier sei nur hervorgehoben, dass man mit den Angaben von M'Coy, welcher beide Gattungen zugleich aufstellte, nicht gut auskommt. So wie für *Aviculopecten* hat sich Fischer denn auch gezwungen gesehen, die Diagnose für *Streblopteria* etwas zu erweitern. Er hebt nach dem Vorgang de Koninck's die Gleichklappigkeit dieser Gattung im Gegensatz zu *Aviculopecten* besonders hervor. Frech glaubt dann, die Ausbildung des hinteren Ohres als sicheres Unterscheidungsmerkmal beider Gattungen ansehen zu dürfen. Bei *Streblopteria* soll dasselbe undeutlich begrenzt, bei *Aviculopecten* deutlich vom mittleren Schalentheil abgesetzt sein. Die vorderen Ohren sind bei beiden Gattungen durch deutliche Depressionen abgesetzt. Salomon hat kürzlich die Unterschiede beider Gattungen fassbarer zu machen gesucht. Er kommt zu dem Schluss, dass nur die Ungleichklappigkeit von *Aviculopecten* eine praktische Bedeutung für die Unterscheidung von *Streblopteria* hat, man aber von diesem Merkmal abgesehen nur durch Combination der übrigen Unterschiede, welche vor allem in der stärkeren Wölbung der Schalen von *Streblopteria* und in der vorgezogenen Gestalt derselben Gattung beruhen, zu Resultaten kommt.

Die systematische Stellung der Gattung *Aviculopecten* ist recht verschieden aufgefasst worden. Wer sich nach dem äusseren Habitus der Formen richtet, wird sie zu den Pectiniden stellen, wer aber ausschliesslich Gewicht auf die Ausbildung des Liga-

mentes legt, muss sie enger an *Avicula* anschliessen. Die Urtheile von Fischer, de Koninck, Waagen u. a. gehen deshalb auseinander. Ja v. Zittel stellte diese Gattung im Jahre 1885 zu den Pectiniden, rechnet sie aber neuerdings (1895) in den „Grundzügen der Palaeontologie“ zu den Aviculiden. Man kann für beide Ansichten gute Gründe anführen, was ja auch leicht erklärlich ist, wenn wir die gut gestützte Ansicht Frech's berücksichtigen, wonach *Aviculopecten* als phylogenetische Zwischenform zwischen *Avicula* und *Pecten* anzusehen ist. Bei der grossen Bedeutung, welche man der Ausbildung des Schlossrandes für die Systematik der Lamellibranchiaten zuzuschreiben gewohnt ist, erscheint die Einreihung in die Aviculiden als die korrektere. Bedenken wir aber, dass von der sehr grossen Zahl der palaeozoischen Aviculiden nur relativ sehr wenige auf die Ausbildung des Schlossrandes untersucht werden konnten, so kann man sich von praktischem Gesichtspunkt aus für diese prinzipielle Trennung von *Pecten* und *Aviculopecten* schwerer entschliessen. Das mir vorliegende Material liess wiederum nicht in einem einzigen Falle dahingehende Beobachtungen zu. Nur wenig glücklicher waren Hall und Frech bei den devonischen Formen. Frech fand beispielsweise „nur ein Exemplar von *Aviculopecten mosellanus*, das dieses Merkmal (Ligamentgrube) in undeutlicher Weise erkennen“ liess. Auch die von de Koninck beschriebenen 59 Arten konnten fast ohne Ausnahme auf den Schlossrand nicht untersucht werden. Die einzige Art, welche die Ausbildung des Ligaments aber gestattet (*Aviculopecten coelatus* M'Coy), zeigt „une *courte* lamelle interne ayant servi à la réception du ligament“. Diese kurze Lamelle wird man nach der Abbildung aber kaum als typische Aviculidenligamentfurche ansprechen, sie erinnert nach meinem Urtheil ungleich mehr an die bei echten Pectenformen ausgebildete Ligamentgrube. Es scheint mir dadurch erwiesen zu sein,

dass nur eine genaue Kenntniss jeder einzelnen Art über die Zugehörigkeit zu der einen oder der anderen Gattung entscheiden kann und man auch dann noch auf Formen stossen kann, bei welchen selbst die Ausbildung des Ligamentes keine sichere Entscheidung geben kann. Jedenfalls scheint es mir aber auch für die vorliegende Abhandlung zweckmässig zu sein, diese carbonischen Arten nicht von der Familie der Pectiniden zu trennen und von dem Gesichtspunkt auszugehen, dass der den echten Pectiniden bereits sehr ähnliche, äussere Habitus hierzu berechtigt und die Beschaffenheit des Ligaments in diesem Falle, wie die de Koninck'sche Untersuchung von *Aviculopecten coelatus* zu zeigen scheint, von geringerem, systematischem Werthe ist, als in anderen Gruppen von Zweischalern. Waagen sah sich in der Beschreibung der Salt-Range-Lamellibranchiaten ebenfalls zu der Vereinigung von *Aviculopecten* und *Pecten* in eine Familie veranlasst. Derselbe glaubt die mangelnde Kenntniss der Ligamentbefestigung bei den Salt-Range-Formen durch ein anderes Merkmal zur Unterscheidung von *Aviculopecten* und *Pecten* ersetzen zu können. Nachdem er an einem Theil seines Materials unzweifelhafte *Pecten*-Formen in dem Salt-Range-Perm durch direkte Beobachtung der Ligamentgrube beobachten konnte und das Vorkommen von *Aviculopecten* ebenfalls festgestellt war, glaubte er sich zu einer Unterscheidung dieser beiden Gattungen allein durch die Form der Ohren berechtigt. Er rechnet zu *Aviculopecten* alle Formen, bei welchen das vordere Ohr kürzer als das hintere ist, zu *Pecten* alle Formen, bei denen umgekehrt ein sehr grosses vordere und ein kleines hintere Ohr ausgebildet ist. Dieses für die Systematik überaus wichtige Merkmal der palaeozoischen Pectiniden kann natürlich nur schwer auf seine allgemeine Gültigkeit geprüft werden, besonders wenn man berücksichtigt, dass es, wie oben ausführlicher dargelegt und auch bereits von Waagen vermuthet wurde,

Uebergänge zwischen *Aviculopecten* und *Pecten* im jüngeren Palaeozoicum giebt.

Wenn wir die vorliegenden Monographien über jungpalaeozoische Faunen daraufhin mustern, so ergiebt sich, dass von Waagen ein ohne Zweifel bei jenen palaeozoischen Vorläufern von *Pecten* vorhandener Charakter zum Ausdruck gebracht worden ist. Wir finden bei manchen Arten annähernd gleich gross ausgebildete Ohren, bei den meisten Arten aber eine zu Gunsten des hinteren Ohres bestehende Ungleichartigkeit derselben. Nicht nur bei den palaeozoischen *Aviculopecten*-Arten bemerkt man dieses Merkmal, sondern auch bei vier neuerdings von Salomon[1] und Bittner[2] aus der alpinen Trias beschriebenen Formen. Es sei aber hervorgehoben, dass eine definitive Beurtheilung des Werthes dieses Merkmales erst nach der Kenntniss der Anlage zahlreicher Ligamente der in Frage kommenden Formen erfolgen kann, und deshalb auch die in der vorliegenden Abhandlung angewandte Bezeichnung *Aviculopecten* nur als approximativ anzusehen ist.

Bei einer Art der elsässischen Aviculopectiniden, bei *Aviculopecten Konincki* nov. sp., sind nun in der That die vorderen Ohren grösser ausgebildet als die hinteren, wie in der folgenden Speciesbeschreibung hervorgehoben werden wird. Diese Form aber deswegen aus der Gattung *Aviculopecten* zu entfernen und als *Pecten* zu bezeichnen, ist keineswegs möglich und durchführbar. Es wird sich zeigen, dass gerade diese Art solch' enge Beziehungen zu anderen mit ihr zusammen vorkommenden Formen, wie *Aviculopecten concentricostriatus* M'Coy und *Barrandianus* de Kon., besitzt, mit Formen, welche typische

---

1. Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata. Palaeontographica. XLII. 1895. S. 147.

2. Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. Sct. Cassian. Abhandlungen der K. K. geol. Reichsanstalt. Band XVIII, Heft I. Wien. 1895. S. 76.

Aviculopecten-Ohren aufweisen, dass eine Trennung dieser Arten in verschiedene Gattungen mit den Principien einer natürlichen Systematik nicht vereinbar ist.

Nach allem erscheint es demgemäss am zweckmässigsten, alle im Folgenden zu beschreibenden Arten zur Gattung *Aviculopecten* zu stellen.

Bei der grossen Formenmannigfaltigkeit dieser Gattung im Untercarbon — de Koninck beschreibt in seiner neuen Monographie aus Belgien allein 59 Arten — ist bisher noch nicht der Versuch gemacht worden, die Masse der Formen in möglichst natürliche Formenreihen zu zergliedern. Wenn trotzdem im Folgenden ein Versuch gemacht werden soll, die Aviculopectiniden des Ober-Elsass in derartige Gruppen um bestimmte Typen anzuordnen, so muss hervorgehoben werden, dass dies bei einem kleineren Material leichter ist, als bei einem solch' grossen, wie es die Kohlenkalk-Arten darstellen. Im Grunde genommen stellen diese Formenreihen auch kleine, natürliche Entwicklungsgruppen dar, welche aber naturgemäss durch bereits bekannte oder aber durch noch überhaupt unbekannte Arten verbunden werden. Da diese Eintheilung wesentlich auf der Skulptur der Schalen beruht, so ist es ausserdem erklärlich, dass Formen, wie *Aviculopecten Losseni* v. Kœn., *villanus* de Kon. auch *knockonniensis* M'Coy u. a. m., welche sehr verschieden skulpturirte rechte und linke Schalen zeigen, sich in derartige Formenreihen nicht einfügen lassen und als besondere Gruppen für sich aufgefasst werden müssen.

Solche Formengruppen sind vor Allem in einer Lokalfaunenbeschreibung für die Ausführung von Bestimmungen ein schätzenswerthes Hülfsmittel.

Im Untercarbon des Oberelsass sind mir im ganzen 13 Arten bekannt.

Ich unterscheide:

I. Gruppe des *Aviculopecten densistria* Sdbg.

In derselben überwiegt die concentrische Skulptur über die radiale. *Aviculopecten densistria* selbst zeigt überhaupt nur concentrische Streifung. Die verwandten Formen weisen radiale Skulptur nur auf den Ohren, besonders auf dem vorderen Ohr, auf.

Es gehören hierher: *Aviculopecten densistria* Sdbg., *Aviculopecten concentricostriatus* M'Coy und *Aviculopecten Konincki* nov. sp.

II. Gruppe des *Aviculopecten Barrandianus* de Kon.

Die in diese Gruppe zu stellenden Arten zeigen auf dem mittleren Schalentheil neben der concentrischen Berippung bereits Radialrippen. Die erstere ist zwar noch in scharfer und ziemlich regelmässiger Weise, so wie bei der Gruppe des *Aviculopecten densistria,* entwickelt, sie läuft aber über die Radialrippen hinweg und bringt auf diesen kleine Knötchen und Höckerchen hervor. Die Radialrippen lassen stets Räume zwischen sich, welche mindestens die Breite der Radialrippen besitzen.

Es gehört ausser *Aviculopecten Barrandianus* de Kon. *Aviculopecten alsaticus* nov. sp. hierher.

III. Gruppe des *Aviculopecten Meeki* de Kon.

Bei dieser Gruppe ist die concentrische Skulptur bereits sehr undeutlich, nur an den Knötchen der Radialrippen gut erkennbar; zwischen den Rippen sind nur noch schwache, unregelmässige Streifen unterscheidbar. Die Radialrippen schliessen ihnen an Breite gleichkommende Räume ein.

In diese Gruppe zähle ich: *Aviculopecten Meeki* de Kon., *Aviculopecten plagiostoma* de Kon. und *Aviculopecten incrassatus* M'Coy.

IV. Gruppe des *Aviculopecten Haidingerianus* de Kon.

Die Radialrippen stehen dicht zusammen, so dass sie sich meist fast berühren. Bei angewitterten Stücken zeigt sich eine zickzackartige Zeichnung der verschiedenen Schalenlagen.

Diese Gruppe ist vornehmlich aus der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes bekannt. Die Arten sind: *Aviculopecten Haidingerianus* de Kon. und *Aviculopecten zic-zac* nov. sp.

V. Gruppe des *Aviculopecten eximius* de Kon.

Die Skulptur besteht aus groben, perlschnurartigen, oft geknoteten Rippen und sehr unregelmässiger und undeutlicher, concentrischer Streifung auf den breiten Zwischenräumen. Das hintere Ohr ist kaum von der mittleren Schalenparthie abgesetzt.

De Koninck hat aus dem belgischen Kohlenkalk mehrere hierhergehörige Arten beschrieben.

Im Elsass kommt nur *Aviculopecten eximius* de Kon. und *Aviculopecten pulcher* nov. sp. vor.

VI. Gruppe des *Aviculopecten knockonniensis* M'Coy.

Die rechte Schale ist durch eine bündelartige, starke Radialberippung ausgezeichnet. Es stehen immer drei Rippen nahe zusammen. Die concentrische Skulptur ist auf dieser Schale nur untergeordnet entwickelt. Die linke Schale zeigt eine andere, durch stärkere concentrische Anwachsstreifen ausgezeichnete Skulptur.

Einzige Art ist *Aviculopecten knockonniensis* M'Coy.

1. *Aviculopecten densistria* Sdbg. sp.

Tafel XVIII, Fig. 1.

Pecten densistria Sandberger. 1850—56. Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. S. 296, Taf. XXX, Fig. 12.

Pecten densistria Sarres. 1857. De petrefactis quae in schisto posidonio prope Elberfeldam urbem inveniuntur. S. 24.
— *plicatus.* Sarres. ib.
— *densistria.* von Koenen. 1879. Die Kulm-Fauna von Herborn. Neues Jahrb. für Min. etc. S. 327.
— — Kayser. 1882. Beiträge zur Kenntniss von Oberdevon und Kulm am Nordrande des rhein. Schiefergeb. Jahrb. d. Kgl. preuss. Landesanst. S. 76.

Mehrere schön erhaltene Exemplare dieser Art liegen mir zur Beschreibung vor. Das abgebildete, grösste derselben ist 16 mm hoch und 15 mm breit. Die Länge des Schlossrandes beträgt 5 mm.

Die kurze Diagnose Sandberger's von dieser sehr charakteristischen Art lautet: „Schale mit ziemlich breiten, spitzwinkeligen Ohren versehen, der mittlere Theil von der Form eines rechtwinkeligen Kreisausschnittes. Die Oberfläche zeigt lediglich enggedrängte concentrische Anwachsrippchen."

Bezüglich der Sandberger'schen Abbildung weist von Koenen mit Recht darauf hin, dass auf derselben die Vorder- mit der Hinterseite zu vertauschen ist. Das Sandberger'sche Original ist ebenso, wie das von mir abgebildete Stück eine linke Schale. Deshalb ist es erklärlich, dass kein Byssusausschnitt unter dem vorderen Ohr entwickelt ist und dass die hintere, abgestutzte Seite bei der Sandberger'schen Figur auf der entgegengesetzten Seite liegt, als es an dem mir vorliegenden Exemplar der Fall ist.

Eine geringe Abweichung der elsässischen Form von derjenigen Sandberger's ist in der schmäleren, höheren Gestalt der Schalen zu erkennen, eine Abweichung, welche sich aber in gleicher Weise bei dem von von Koenen wiedergegebenen Stück erkennen lässt. Damit hängt auch zusammen, dass an diesen Stücken die Ränder des Mitteltheils der Schale unter dem Wirbel in einem kleineren Winkel als dem von 90°, wie

es bei dem SANDBERGER'schen Original der Fall ist, zusammenstossen. Ferner sind die Ohren etwas kleiner und nicht so spitz ausgezogen, sondern, da sie keineswegs den Eindruck machen, dass sie etwa abgebrochen sind, rechtwinkelig begrenzt; auch diese Abweichung stimmt theilweise mit der VON KOENEN'schen Beobachtung überein, dass „sich hinten ein weniger spitzes Ohr zeigt, als wie es SANDBERGER für das linke abbildet".

Sehr charakteristisch für die Art ist das für *Aviculopecten* ungewöhnlich scharfe Absetzen der Ohren von der Mittelparthie der Schale und die eigenartige Abstutzung unter dem hinteren Ohr. Die Anwachslamellchen verlaufen nur in der näheren Umgebung des Wirbels scharf, in grösserer Entfernung von demselben sind sie welliger und nicht mehr von der einen Seite der Schale zur anderen ununterbrochen zu verfolgen.

VON KOENEN vermuthet, dass der von F. A. ROEMER (Beiträge zur geol. Kenntniss des nordwestl. Harzgebirges, S. 48, Taf. VIII, Fig. 4) abgebildete *Pecten perobliquus* mit der vorliegenden Species identisch ist. Allerdings macht derselbe den Eindruck eines verdrückten *Aviculopecten densistria.* — Jedenfalls sind aber die von SARRES angeführten Gründe für die Trennung des *Aviculopecten plicatus* nicht stichhaltig.

So eigenartig auch die Skulptur des nur aus schiefrigen Untercarbonablagerungen bekannten *Aviculopecten densistria* beschaffen ist, so ist doch zu erkennen, dass sich auch im Kohlenkalk Verwandte desselben vorfinden. Diese letzteren weisen aber meist nur einen von Radialskulptur freien, mittleren Schalentheil auf, tragen dagegen auf den Ohren mehr oder minder entwickelte, vom Wirbel ausgehende Rippen. Zu den Aviculopecten, welche keine Radialskulptur besitzen, gehört aber eine Art, welche von ROBERT ETHERIDGE genauer beschrieben und von ihm mit *Aviculopecten ellipticus* PHILL. identificirt worden ist. Ohne hier näher auf die Berechtigung, diese ETHE-

ridge vorgelegene Form mit der Phillips'schen zu identificiren, einzugehen, so ist bei dieser Art darin ein Unterschied von *Aviculopecten densistria* vorhanden, dass es von *Aviculopecten ellipticus* bei Etheridge heisst: „the body of the shell is quite devoid of radiating, and with but few and wide apart concentric lines". Eine andere Art, *Pecten inornatus* Phill., welche vielleicht *Aviculopecten densistria* noch näher stehen könnte, ist nur aus einer zu knappen Beschreibung von M'Coy bekannt; bei Phillips ist diese Art nicht aufzufinden. Da eine Abbildung der Species nicht vorhanden ist, so ist ihre Beziehung zu *Aviculopecten densistria* auch nicht sicher zu ermitteln. Die Beschreibung M'Coy's lautet: „Ovate, slightly convex; ears small, equal, nearly square; surface concentrically waved, with obtusely rounded, smooth wrinkles". Man erkennt aus dieser Beschreibung, dass sich gerade die Gestalt der Ohren, welche bei den elsässischen Stücken etwas von den Culmformen abweichen, ganz ähnlich bei *Pecten inornatus* wiederfindet.

Das Fehlen der radialen Skulptur kann auch oftmals diese Arten bei flüchtigem Vergleich mit gewissen Streblopterien, wie *S. depilis* M'Coy oder *elongatus* und anderen von de Koninck beschriebenen Formen ähnlich erscheinen lassen. Meist giebt aber die nach vorne gezogene Gestalt der letzteren, oder auch bei einzelnen Schalen das weniger scharf abgesetzte hintere Ohr leicht einen Anhalt zur Unterscheidung des *Aviculopecten densistria* von jenen Formen.

Von Arten, welche wenigstens auf dem mittleren Schalentheil keine Radialskulptur zeigen, sind vor allem *Aviculopecten orbiculatus* M'Coy, *concentricostriatus* M'Coy, *anisotus* de Kon. und *Aviculopecten vicinus* de Kon. zu nennen. Ebenfalls noch zur Formenreihe des *Aviculopecten densistria* sind auch *Aviculopecten textilis* de Kon. und *praelineatus* de Kon. zu rechnen, auf denen aber die Radialskulptur theils auf den vorderen,

theils auf den hinteren Theil der mittleren Schalenparthie übergeht. Aus dem Culm gehört in diese Formenreihe noch *Aviculopecten Losseni* von Koen. Die vorliegende Art ist von diesen allen natürlich leicht an der einfachen Skulptur der Ohren zu unterscheiden.

Aviculopecten densistria ist sowohl aus dem rheinischen, als auch aus dem Harzer Culm bekannt; er ist dagegen aus dem Kohlenkalk nicht nachgewiesen, falls sich nicht eine Identität mit *Aviculopecten inornatus* herausstellen sollte.

Im Ober-Elsass findet sich die Art nicht gerade selten in den schiefrigen Ablagerungen im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Aviculopecten concentricostriatus* M'Coy sp.

Tafel XVIII, Fig. 2, 3.

Pecten concentricostriatus M'Coy. 1844. Syn. of the Char. of the carb. Limest. Fossils of Ireland. S. 91, Taf. XIV, Fig. 5.

Aviculopecten — de Koninck. 1873. Monographie des foss. carbonifères de Bleiberg en Carinthie. S. 87, Taf. III, Fig. 20.

? — — de Koninck. 1885. Faune du calc. carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 236, Taf. XXXII, Fig. 12.

— *orbiculatus* de Koninck. ib. S. 235, Taf. XXXIX, Fig. 13.

Ein halbes Dutzend kleiner, aber scharf erhaltener Schalen dieser Art liegt mir vor. Das grösste, auf Figur 2 abgebildete Exemplar ist etwa 8 mm hoch, aber etwas verdrückt. Dem kleineren, unverdrückten, in der Figur 3 wiedergegebenen Exemplar entnehme ich folgende Maasse: Schalenhöhe 6 mm, Schalenbreite 5 mm, Länge des Schlossrandes ebenfalls 5 mm. Sämmtliche mir vorliegende Schalen sind eigenthümlicherweise rechte

Schalen. Dem Gedanken, dass man es bei diesen Formen nur mit rechten Schalen der vorhergehenden oder einer anderen Art zu thun hat, kann ich aber nicht folgen, da M'Coy eine, wie die vorliegenden entwickelte, linke Schale abgebildet hat.

Die Gestalt der Schalen ist ein wenig quer-oval und zwar besonders unter dem vorderen Ohr stärker ausgedehnt. Der Schlossrand ist verhältnissmässig sehr lang und kommt etwa der Breite der ganzen Schale gleich. Die Ohren sind deshalb ansehnlich ausgebildet und etwa von gleicher Grösse. Sie sind deutlich durch eine tiefe Einsenkung von der Hauptparthie der Schale abgesetzt. Unter dem vorderen Ohr befindet sich ein tiefer Byssusausschnitt. Während das vordere Ohr nach vorne spitz ausgezogen ist, besitzt das hintere Ohr eine mehr rechtwinkelige Begrenzung. Die Skulptur des Haupttheiles der Schale besteht aus feinen, gerundeten, von der einen zur anderen Seite deutlich zu verfolgenden, concentrischen Skulptur, welche durch etwa doppelt so breite, flache Zwischenräume getrennt ist. Die M'Coy'sche Figur 5 auf der Tafel XIV giebt ein sehr anschauliches Bild der Skulptur. Auf beiden Ohren stehen dagegen ausser der auch auf sie etwas unregelmässiger hinübersetzenden, concentrischen Skulptur noch hohe, vom Wirbel ausstrahlende Radialrippen; und zwar befinden sich auf dem vorderen Ohr etwa in gleichem Abstande sechs bis sieben grobe Rippen, auf dem hinteren Ohr aber nur vier bis fünf nach unten zu engerstehende, schmälere, schärfere, aber niedrigere Radien. Nach Allem stimmen die elsässischen Stücke aufs beste mit dem von M'Coy abgebildeten Typus überein. Eine viel geringere Aehnlichkeit zeigt die von de Koninck im Jahre 1885 gegebene Abbildung. Wenn derselbe auch angiebt, dass die Abbildung fehlerhaft ist, da die auf den Ohren befindlichen Radialrippen nicht angegeben sind, so ist der Schlossrand doch so auffallend kurz und die Ohren so klein, dass ich fast an der Identität dieser aus der Etage II

stammenden *Aviculopecten*-Form mit dem irischen Typus zweifeln möchte.

Die jedenfalls nahe verwandte Art *Aviculopecten orbiculatus* M'Coy soll sich nach M'Coy durch eine stärker convexe Gestalt unterscheiden. Die Formen aus dem Kalk von Visé, welche von de Koninck auf diese Art bezogen worden sind, entsprechen aber keineswegs der M'Coy'schen Definition. Sie entbehren, wie der de Koninck'schen Beschreibung zu entnehmen ist, der bezeichnenden Dicke der irischen Art und sind deshalb ohne Zweifel nicht mit *Aviculopecten orbiculatus*, sondern mit *Aviculopecten concentricostriatus* identisch. Die von de Koninck als *Aviculopecten orbiculatus* angebrochenen Formen sind in Wirklichkeit *Aviculopecten concentricostriatus*, so dass diese Form in Belgien in der Etage des Visékalkes (III) liegt.

Die Verwandtschaft dieser Art mit der vorher beschriebenen geht leicht aus der vorwiegend concentrischen Skulptur beider Formen hervor. Vollständige Exemplare können dann an der Beschaffenheit der Ohren leicht erkannt werden. Wo diese fehlen, liefert aber auch die regelmässiger ausgebildete Skulptur der Mittelparthie der Schale und das Fehlen einer hinteren Schalenabstutzung bei *Aviculopecten concentricostriatus* zur Trennung hinreichende Merkmale. Zur Unterscheidung von der im Folgenden beschriebenen Art ist dagegen besonders die Beobachtung des hinteren Ohres erforderlich, welches bei *Aviculopecten Konincki* bedeutend kleiner als das vordere ist und keine Radialskulptur besitzt.

Grosse Aehnlichkeit mit der vorliegenden Art zeigt ferner die von de Koninck beschriebene Art *Aviculopecten vicinus*, welche sich nur durch kleinere Ohren von der unserigen unterscheidet.

Die der Gestalt nach *Aviculopecten concentricostriatus* ähnelnden Arten, *Aviculopecten textilis* de Kon. und *praelineatus*

de Kon. zeigen dagegen im Gegensatz zu der vorliegenden auch auf der Mittelparthie der Schale Radialrippen.

Aviculopecten concentricostriatus liegt demnach in Belgien im Visékalk. In der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes ist er auch von Bleiberg in Kärnthen nachgewiesen.

Im Ober-Elsass findet sich diese Art nicht selten in den oberen Bänken des Aufschlusses bei der Ferme Pütig.

3. *Aviculopecten Konincki* nov. sp.[1]

Tafel XVIII, Fig. 4.

Aviculopecten anisotus de Koninck (non Phillips) 1885. Faune du calc. carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 237, Taf. XXXIX, Fig. 22.

Von dieser seltenen Art liegt mir nur ein Exemplar im Skulptursteinkern und im Abdruck vor, welches sich aber bei der scharfen Erhaltung zweifellos auf die de Koninck'sche Abbildung eines von ihm mit der Phillips'schen Art *A. anisotus* identificirten *Aviculopecten* beziehen lässt. Die Schalenhöhe beträgt $5^1/_2$ mm, die Breite 5 mm, die Länge des Schlossrandes 4 mm. Das vorliegende Exemplar ist eine rechte Schale.

Die Gestalt ist halbkreisförmig, etwas unter dem vorderen Ohr nach vorne gezogen. Im Ganzen ist die Schale flach und nur am Wirbel etwas stärker gewölbt. Beide Ohren sind durch deutliche Depressionen vom mittleren Schalentheil abgesetzt. Diese Depressionen treffen unter dem Wirbel zu einem rechten Winkel zusammen. Das vordere Ohr besitzt normale Grösse, das hintere ist aber auffallend klein. Beide sind spitz ausgezogen. Unter dem vorderen Ohr ist ein deutlicher Byssusaus-

1. Die für diese Art vorgeschlagene Benennung *A. Beneckei*, unter welcher diese Form in meiner vorläufigen Fossilliste aus dem Jahre 1893 aufgeführt wurde, muss jetzt, nachdem Bittner einem anderen *Aviculopecten* aus der alpinen Trias den gleichen Namen gegeben hat, zurückgezogen werden.

schnitt vorhanden. Auf dem mittleren Schalentheil besteht die Skulptur wie bei dem vorigen *Aviculopecten* lediglich aus concentrischen Streifen, welche genau so wie bei *Aviculopecten concentricostriatus* ausgebildet sind. Auf dem hinteren Oehrchen werden dieselben etwas lamellöser und verlaufen entsprechend der Begrenzung dieses Ohres in spitzem Winkel zum Schlossrand; auf dem vorderen Ohr wird die concentrische Skulptur von etwa sechs hohen, gerundeten Radialfalten durchquert, welche aequidistant und in gleichbleibender Stärke vom Wirbel zum vorderen Rand des Ohres ziehen.

Ich würde dieses einzige, von mir im Ober-Elsass gefundene Exemplar vielleicht als eine Varietät von *Aviculopecten concentricostriatus* angesehen haben, wenn es nicht aufs Beste mit einer von DE KONINCK als gesonderte Art bezeichneten Form aus dem Visékalk übereinstimmte. Der einzige Unterschied, welcher in Betracht kommt, ist in der Länge des Schlossrandes gegeben, welche bei der elsässischen Form ein wenig grösser ist; letzterer als auch der von DE KONINCK abgebildeten Form ist aber das für *Pecten* eigenthümliche Verhalten, dass das vordere Ohr grösser ist, als das hintere, gemeinsam. Wie bei der Betrachtung der Gattung *Aviculopecten* hervorgehoben worden ist, hat WAAGEN in der Monographie der Salt-Range-Fossils auf dieses Merkmal hin die Gattungen *Aviculopecten* und *Pecten* äusserlich trennen zu können geglaubt, und wir würden nach diesem Gesichtspunkt in dem *Aviculopecten Konincki* auch einen echten *Pecten* erwarten dürfen; so ist DE KONINCK auch wohl durch dieses Merkmal veranlasst worden, bei *Aviculopecten anisotus* — wenigstens auf der Tafelerklärung — ein Fragezeichen hinter dem Gattungsnamen zu machen. Wenn man aber die ausserordentlich nahe verwandtschaftliche Beziehung zu den vorherbeschriebenen Arten, welche keineswegs dieses *Pecten*-Merkmal zeigen, in Betracht zieht, so wird man nicht umhin

können, auch bei dieser Form den Gattungsnamen *Aviculopecten* anzuwenden.

Die Identifizirung, welche de Koninck — allerdings auch mit einigen Zweifeln — mit *Aviculopecten anisotus* Phillips vornahm, kann nicht aufrecht erhalten bleiben. Wenn auch die in der Geology of Yorkshire gegebene Abbildung keine bestimmten Anhaltspunkte für die Art giebt, so lautet die Phillips'sche Species-Diagnose doch so, dass kein Zweifel möglich ist: „Rather long, oblique, with very unequal reticulated ears; surface obscurely radiated." Die Phillips'sche Art besitzt also Radialskulptur auf beiden Ohren und auch auf dem Mediantheil der Schale.

Darüber, dass *Aviculopecten Konincki* ebenfalls zu der Formenreihe des *Aviculopecten densistria* gehört, kann nach dem bisher Gesagten kein Zweifel bestehen. Eine Trennung von den mit ihm im Elsass zusammen liegenden *Aviculopecten densistria* und *concentricostriatus* kann bei vollständigen Exemplaren an der Ausbildung der Ohren leicht vorgenommen werden, da das vordere Ohr im Gegensatz zu der ersteren Art radial gerippt ist, während das hintere Ohr im Gegensatz zu der letzteren Art nur klein und nicht radial gerippt ist. Nahe Beziehungen sind ferner zu dem höheren und mit noch winzigerem hinterem Ohr versehenen *Aviculopecten vicinus* de Koninck zu erkennen.

Aviculopecten Konincki ist bisher im Kohlenkalk von Visé in Belgien angetroffen worden. In der schiefrigen Facies des Kohlenkalks ist derselbe zum ersten Mal als Seltenheit im Ober-Elsass zusammen mit den vorher beschriebenen Arten am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig gefunden worden.

4. *Aviculopecten Barrandianus* de Koninck.

Tafel XVIII, Fig. 5, 6.

Aviculopecten Barrandianus de Koninck 1873. Monographie des foss. carbonifères de Bleiberg en Carinthie. S. 87, Taf. III, Fig. 21.

Zu dieser Art zähle ich drei kleine, aber ungemein scharf als Positiv und als Abdruck erhaltene Muscheln. Das grössere Exemplar besitzt eine Schalenhöhe von 4 mm, die gleiche Schalenbreite und eine Länge des Schlossrandes von 3 mm. Zwei der Stücke stellen linke, das andere stellt eine rechte Schale dar.

Die linke Schale ist stark gewölbt, die rechte ein wenig flacher. Der Umriss der Muschel ist fast halbkreisförmig, nur etwas nach hinten ausgezogen. Die Ohren sind deutlich von der mittleren Schalenparthie abgesetzt; dieselben besitzen eine als normal zu bezeichnende Grösse und unterscheiden sich etwas in ihrer Gestalt. Das hintere Ohr ist spitz nach hinten ausgezogen, das vordere mehr gerundet. Unter dem vorderen Ohr der rechten Schale ist der Byssusausschnitt als feiner, nicht sehr weit zum Wirbel reichender Spalt entwickelt. Das Charakteristische dieser Art ist die Ausbildung der Skulptur, welche im Ganzen noch in der Art und Weise der Formenreihe des *Aviculopecten densistria* entwickelt ist und demnach vorwiegend aus regelmässigen, concentrischen, gerundeten Streifen besteht, welche aber viel enger stehen als es bei der vorigen Species der Fall ist. Ein Anzeichen, dass diese Form aber bereits in die Formenreihe der radialgerippten Aviculopectiniden gehört, ist in dem Auftreten von Radialrippen auf der ganzen Oberfläche der Schalen zu erblicken. Je nach der Erhaltung können dieselben allerdings mehr oder minder deutlich erscheinen. Den unteren Rand der Schalen dürften etwa vierzig feine, scharfe, hohe derartige Strahlen erreichen. Die Hälfte derselben ist bis in die Gegend des Wirbels hinauf zu verfolgen; die übrigen nehmen als Schaltrippen in verschiedenen Abständen vom Wirbel ihren Ursprung. Dort, wo die Oberfläche sich gut vom Gestein losgelöst hat und auch sonst nicht verletzt ist, sieht man, dass sich die Skulptur, wo die concentrischen Streifen

von den radialen gekreuzt werden, zu Knötchen erhebt, ganz wie es de Koninck von den Exemplaren von Bleiberg beschreibt. Die Ohren zeigen ebenfalls beide Arten von Skulptur. Die concentrische Skulptur setzt ganz in der gleichen Weise, wie auf der Mittelparthie der Schale, auf die Ohren über, die radiale ist in Form von sparsamen, aber starken Falten entwickelt. Besonders das Byssusohr der rechten Schale zeigt eine sehr starke, maschige Skulptur, welche sich zu besonders deutlichen Knötchen erhebt.

Der Beziehung der elsässischen Formen auf die von de Koninck von Bleiberg beschriebene Art ist noch hinzuzufügen, dass die Gestalt der letzteren nach der Abbildung etwas höher und die Ohren etwas kürzer zu sein scheinen als es auf dem von mir abgebildeten Stücke der Fall ist; da aber die im Text angegebenen Maasse besser stimmen, die von de Koninck abgebildete Schale eine linke, ohne das grössere Byssusohr, ist und die Ohren an jenem Stück etwas verletzt zu sein scheinen, so nehme ich keinen Anstand, die elsässischen Stücke *Aviculopecten Barrandianus* zu benennen; zumal auch, da von M'Coy bereits eine ganze Reihe von sehr ähnlichen, aber nach verschiedenen Richtungen abweichenden Typen mit Artnamen versehen sind. Unter diesen ist vor allem *Aviculopecten mundus* M'Coy zu nennen, welcher sich durch flachere Form, undeutlicher abgesetzte Ohren unterscheidet, dagegen denselben Typus der Skulptur wie *Aviculopecten Barrandianus* zeigt, nur dass ihm die Schaltrippen und die Knötchen an den Durchkreuzungspunkten der concentrischen und radialen Skulptur fehlen. Auch ist hier *Aviculopecten leiotis* M'Coy und *micropterus* M'Coy zum Vergleich heranzuziehen; bei diesen beiden Arten ist aber die concentrische Skulptur bereits undeutlich und verschwommen ausgebildet. Im belgischen Kohlenkalk scheint der Typus des *Aviculopecten Barrandianus* wenig verbreitet zu sein, denn auch

die vielleicht nächstverwandten *Aviculopecten biornatus* de Kon. und *exquisitus* de Kon. erweisen sich durch die nur winzige Ausbildung der Ohren als entfernter stehende Arten; höchtens dürfte der von de Koninck im Jahre 1842 als *Aviculopecten circularis* beschriebene Zweischaler als nächst verwandte Form des *Aviculopecten mundus* M'Coy hier in Betracht kommen.

Aviculopecten Barrandianus, der bisher nur aus der schiefrigen Kohlenkalkfacies von Bleiberg in den karnischen Alpen bekannt war, findet sich also in derselben Facies im Ober-Elsass. Im Kohlenkalk hat sich die Art noch nicht gezeigt, es sind aber von M'Coy und de Koninck eine Anzahl nahe verwandter Formen auch aus dieser Facies beschrieben worden. Im Hohlweg bei der Ferme Pütig kommt *Aviculopecten Barrandianus* nur in vereinzelten Individuen vor.

5. *Aviculopecten alsaticus* nov. sp.

Tafel XVII, Fig. 7, 11.

Vier linke und vier rechte Schalen eines der vorigen Art am nächsten stehenden *Aviculopecten* zeigen so wenig Uebereinstimmung mit bereits bekannten Arten, dass sie als neue Art aufzufassen sind.

Die grösste — linke — Schale ist 14 mm lang und ebenso hoch. Die Länge des Schlossrandes beträgt 9 mm. Die rechten Schalen, welche kleineren Exemplaren angehören, zeigen naturgemäss die gleichen Maassverhältnisse. Der Umriss der Schalen ist in unverdrücktem Zustande halbkreisförmig. An der Hinterseite sind die beiderseitigen Schalen bis weit unter das Ohr hin gerade abgestumpft, wodurch eine etwas nach hinten ausgezogene Gestalt entsteht. Die Ohren sind sehr deutlich durch eine Depression abgesetzt. Dieselben sind ziemlich hoch, aber bedeutend kürzer als bei den bereits besprochenen Arten; ihre

Gestalt ist annähernd die eines gleichschenkeligen Dreiecks. Die rechten Schalen sind etwas stärker gewölbt als die linken. Immerhin sind die letzteren aber auch in der weiteren Umgebung des Wirbels recht deutlich convex. Beide Ohren sind spitz ausgezogen. Der Byssusausschnitt ist unter dem vorderen, besonders grossen, Ohr der rechten Schale an einem Exemplar deutlich als tiefer Einschnitt erkennbar. Die Skulptur besteht sowohl aus concentrischen, als auch aus radialen Streifen, sie ist auf beiden Schalen übereinstimmend. Die concentrische Skulptur besteht aus sehr zahlreichen, nur im ersten Drittel der Schalenhöhe deutlicher verfolgbaren, im unteren Schalentheile aber unregelmässigen, feinen Runzeln; dieselben werden von den hohen, gerundeten, geraden Radialstreifen durchzogen, und zwar in der Weise, dass die concentrische Skulptur sehr fein über die letzteren hinwegläuft. Die Radialstreifen werden durch etwa doppelt so breite Zwischenräume getrennt. Die Vermehrung der Rippen nach dem unteren Schalenrand zu geschieht durch in verschiedener Entfernung vom Wirbel auftretende Schaltrippen. Am unteren Schalenrand treten etwa 60—70 Radialrippen auf.

Die concentrische Runzelung setzt auf die Ohren über und ist besonders auf den hinteren Ohren in Form von scharfen Lamellen ausgebildet. Die hinteren Ohren zeigen nur sparsame — höchstens vier —, seichte Radialrippen, deren Deutlichkeit je nach dem Erhaltungszustand aber sehr wechselt. Auf den vorderen Ohren, besonders auf dem Byssusohr, gewinnt dagegen die Radialskulptur, welche aus fünf hohen, breiten Falten besteht, das Uebergewicht über die feinen, oft ganz undeutlichen, concentrischen Runzeln.

Dass die gefundenen, rechten und linken Schalen zusammen gehören, geht wohl, trotzdem mir kein zweischaliges Exemplar zu Gesichte kam, aus der übereinstimmenden Skulptur aller

Schalen hervor. Es verdient dies besonders hervorgehoben zu werden, da der im Herborner Kulm vorkommende *Aviculopecten Losseni*, dessen linke Schale der vorliegenden Art sehr ähnlich ist, nach von Koenen, eine ganz verschieden skulpturirte rechte Schale aufweist; auch fand de Koninck bei dem verwandten *Aviculopecten villanus* anders ausgebildete Skulpturen auf der rechten und linken Schale.

Von dem stets kleineren *Aviculopecten Barrandianus* unterscheidet sich diese Art vor allem durch die mehr zurücktretende concentrische Skulptur und durch die viel grössere Anzahl von höheren Radialrippen. Beim Vergleich gleicher Grössenstadien ist eine grosse Aehnlichkeit allerdings nicht zu verkennen; dadurch aber, dass sich bei *Aviculopecten alsaticus* auch in jenem Stadium die einzelnen concentrischen Streifen nicht von einer Seite der Schale auf die andere verfolgen lassen und die Anzahl der Radialrippen bereits viel beträchtlicher ist, dürfte eine gute Trennung stets möglich sein. Ausserdem zeigt *Aviculopecten Barrandianus* stets einen relativ viel längeren Schlossrand.

Von verwandten Arten aus anderen Untercarbon-Ablagerungen dürfte, ausser den bereits bei der vorigen Art herangezogenen, noch *Aviculopecten knockonniensis* M'Coy hier zu erwähnen sein. Diese irische Art besitzt allerdings eine unserer Art sehr ähnliche rechte Schale, von welcher eine specifische Trennung kaum möglich erscheint. Ganz verschieden ist aber die linke Schale ausgebildet, von welcher M'Coy sagt: „radiated with about twelve large, rounded ribs, each having a very fine, sharp, ridge on each side, each set of three ribs being separated from the next by a narrow flat space".

Von ähnlichem Habitus ist auch *Aviculopecten arenosus* Phill., der sehr ähnliche Skulpturverhältnisse zu zeigen scheint. So viel man aber aus der nicht mit wünschenswerther Klarheit

ausgeführten Zeichnung PHILLIPS's und aus dem DE KONINCK von Bleiberg vorgelegenen Bruchstück ersehen kann, unterscheidet dieser sich durch das Auftreten von hohen, starken Anwachsabsätzen und ein sehr unregelmässiges Wachsthum.

Aviculopecten alsaticus stellt nach allem einen besonders für das oberelsässische Untercarbon bezeichnenden *Aviculopecten*-Typus dar. Er fand sich nicht selten in den unteren und in den oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

6. *Aviculopecten Meeki* DE KON.

Tafel XVIII, Fig. 8.

Aviculopecten Meeki DE KONINCK. 1885. Faune du calc. carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 228, Taf. XXXVIII, Fig. 11, 12.

Von dieser Art liegen mir vier linke und das obere Fragment einer rechten Schale zur Beschreibung vor. Das vollständige Exemplar einer linken Schale, welches abgebildet worden ist, zeigt folgende Maasse: Schalenhöhe und Schalenbreite 10 mm, Länge des Schlossrandes 7 $^1/_2$ mm.

Die Gestalt dieser Art ist kreisrund; die rechte wie auch die linke Schale sind ziemlich stark gewölbt. Die Ohren sind deutlich abgesetzt; besonders das vordere ist vom medianen Schalentheil durch eine tiefe Depression getrennt, während das hintere nur durch eine sanftere Einsenkung vom Haupttheil abgeschieden ist. Der Winkel, den diese Depressionen am Wirbel bilden, beträgt fast 90°. Die Ohren sind kleiner und kürzer als bei den oben behandelten Arten des Ober-Elsass. Das hintere Ohr ist etwas länger als das vordere. Die Skulptur besteht im Wesentlichen aus vielen Radialrippen, welche vom Wirbel in gleichen Abständen und in gleicher Höhe zum unteren Schalenrand hinabziehen. Am Schalenrande zählt man deren

etwa 80. In verschiedenen Abständen vom Wirbel haben sich dieselben durch schnell den Wirbelrippen an Stärke gleichkommende Schaltrippen vermehrt. Die flachen Zwischenräume zwischen den einzelnen Rippen sind etwa ebenso breit wie die letzteren selbst. Ueber sie verläuft nur hie und da eine besonders hohe, concentrische Lamelle. Diese Radialskulptur wird von einer unregelmässigen, concentrischen Streifung überzogen, welche sich aber der Hauptsache nach nur auf den Höhen der Radialrippen in Form von Höckerchen kenntlich macht. Das Ganze entspricht demnach, durch die Loupe betrachtet, genau dem von DE KONINCK abgebildeten Skulpturstück. Auf den Ohren ist fast allein die Radialskulptur sichtbar; nur auf dem einen oder anderen Exemplar zeigen sich noch feine concentrische Streifen. Auf dem hinteren Ohr beider Schalen zählt man fünf feine, ziemlich entfernt stehende Radialrippen; auf dem vorderen Ohr sind deren sechs oder sieben sichtbar. Im Ganzen ist die Skulptur der rechten Schale gröber als diejenige der linken; auch auf dem Byssusohr nimmt die Skulptur ein derberes Aussehen an.

Die Identität der elsässischen Stücke mit dem im Kohlenkalk von Visé sehr gemeinen *Aviculopecten Meeki* unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Diese Art ist, wie DE KONINCK auch bereits erkannte, aufs Engste mit *Aviculopecten rugulosus* M'COY verknüpft. Es wird als einziger Unterschied das Fehlen der knotigen Skulptur von *Aviculopecten rugulosus* auf den belgischen Muscheln angeführt. Diesen Unterschied kann man aber nach den Abbildungen DE KONINCK's und bei Betrachtung der elsässischen Stücke kaum gelten lassen; die concentrischen Lamellen bilden auch bei diesen Formen knotige Rippen genau so, wie bei der irischen Form. Deutlichere Unterschiede scheinen mir aber in der winzigeren Ausbildung des hinteren Ohres und in der glatten Beschaffenheit der die Radialrippen

trennenden Zwischenräume bei *Aviculopecten rugulosus* vorzuliegen. Allem Anscheine nach sind auch die Radialrippen bei dieser Art weniger zahlreich. Nahe verwandte Arten sind ferner *Aviculopecten sclerotis* M'Coy, auf dem sich aber zwischen den Wirbelrippen immer zwei Schaltrippen einfügen, welche langsam die Stärke der Hauptrippen annehmen. *Aviculopecten Jonesii* M'Coy, gleichfalls von ähnlichem Typus wie die vorliegende Art, besitzt überhaupt keine Schaltrippen. Der von de Koninck beschriebene *Aviculopecten perplicatus* aus der Etage II von Furfooz ist dagegen durch die längere Gestalt des hinteren Ohres und durch langsamer anwachsende, ähnlich wie bei *Aviculopecten sclerotis* ausgebildete Schaltrippen zu unterscheiden.

Aviculopecten Meeki wird von de Koninck eine gewöhnliche Versteinerung des Visékalkes genannt. Sie hat aber, wie wir gesehen haben, nahe Verwandte im irischen Bergkalk. Im Ober-Elsass findet sie sich häufig in den fossilführenden Bänken des Hohlweges unterhalb der Ferme Pütig.

7. *Aviculopecten plagiostoma* de Kon.

Tafel XVIII, Fig. 9.

Plagiostoma Phillips. 1836. Illustr. of the Geol. of Yorkshire. Vol. II, Taf. VI, Fig. 23.

Aviculopecten plagiostoma de Koninck. 1885. Faune du calc. carbonifère de la Belgique. S. 229, Taf. XXXVIII, Fig. 15, 16.

— — Julien. 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 56, Taf. X, Fig. 7.

Vier Bruchstücke von *Aviculopecten*-Schalen, welche wohl Gestalt und Skulptur des mittleren Schalentheiles erkennen lassen, aber nur die Ansatzstellen der Ohren noch zeigen,

konnten mit dieser von de Koninck eingehend beschriebenen Kohlenkalk-Art identificirt werden. Die Grösse der elsässischen Stücke beträgt ungefähr ein Drittel derjenigen der Kohlenkalk-Exemplare.

Es war zu erkennen, dass das vordere Ohr deutlich, das hintere Ohr aber nur durch eine flache Depression von dem Mitteltheil der Schale abgesetzt ist. Die Form der Schalen ist gemäss der de Koninck'schen Beschreibung halbkreisförmig. Die charakteristische Skulptur besteht aus hohen, relativ breiten Radialrippen, welche vom Wirbel geradlinig zum Unterrand der Schale ziehen, sich in verschiedenen Entfernungen durch langsam an Stärke zunehmende Schaltrippen vermehren und schliesslich in einer Anzahl von ca. vierzig auftreten. Die Zwischenräume zwischen diesen Radialrippen besitzen die Breite der gröberen Hauptrippen. Diese radiale Skulptur ist von einer sehr zahlreichen, sehr feinen, hie und da etwas deutlicher werdenden, concentrischen Anwachsstreifung überzogen.

Aviculopecten plagiostoma zeigt demnach gemäss seiner Skulptur eine Zugehörigkeit zur Gruppe des *Aviculopecten Meeki* de Kon. Von dieser mit ihm im elsässischen Untercarbon gemeinsam vorkommenden Species unterscheidet er sich aber leicht durch die viel geringere Anzahl von Radialrippen und die wesentlich weniger hervortretende, durch die concentrische Skulptur bewirkte Knotung der Rippen. Eine weitere Aehnlichkeit findet de Koninck auch mit *Aviculopecten textus* de Kon.; unsere Art unterscheidet sich von dieser nur durch regelmässiger eingeschaltete Rippen und die viel schwächere und unregelmässiger verlaufende concentrische Streifung.

Die Art besitzt eine grosse Verbreitung; sie ist aus England, Belgien und kürzlich aus dem centralen Frankreich beschrieben worden.

Aviculopecten plagiostoma findet sich nicht gerade selten

in den unteren Bänken des Hohlweges unterhalb der Ferme Pütig.

8. *Aviculopecten incrassatus* M'Coy sp.

Tafel XVII, Fig. 17.

Pecten incrassatus M'Coy. 1844. Synopsis of the Char. of the carbon. Limestone Fossils of Ireland. S. 94, Taf. XVI, Fig. 1.

Von dieser Art liegen mir zwei fast vollständige, rechte Schalen vor. Die Höhe der Muschel beträgt 13 mm, die Breite 15 mm. Der Schlossrand ist 10 mm lang.

Beide Schalen sind flach, von etwa kreisrunder Gestalt, nur unter dem hinteren Ohr etwas nach hinten ausgezogen. Das hintere Ohr ist etwas länger als das vordere; es ist vom mittleren Schalentheil undeutlich abgesetzt und vollständig flach; der hintere Rand dieses Ohres ist spitz ausgezogen, etwa so gross wie die Länge des Ohres vom Wirbel aus. Das vordere Ohr ist durch einen steilen Abfall der mittleren Schalenparthie scharf begrenzt und besitzt einen kurzen Byssusausschnitt. Auf dem mittleren Schalentheil stehen ca. 30 mässig hohe, gerundete Radialrippen; die Zwischenräume zwischen denselben sind etwa doppelt so weit als die Breite der Rippen. Die Rippen vermehren sich nur sehr selten durch Schaltrippen, welche auf halber Schalenhöhe ihren Ursprung haben. Nach dem hinteren Ohr zu verschwinden die Rippen mehr und mehr und fehlen schliesslich ganz. Das vordere Ohr trägt dagegen fünf breitere, aber weniger hohe Radialrippen. Die ganze Oberfläche durchzieht ausserdem eine unregelmässige, wellige Anwachsstreifung.

Die elsässischen Stücke stimmen demnach gut mit der von M'Coy hinreichend gekennzeichneten Form überein. Eine geringere Abweichung ist vielleicht allein in der Gestalt vorhanden, welche bei den mir vorliegenden Stücken etwas höher ist.

Aviculopecten incrassatus ist bisher nur aus den lower Limestone Shales und dem carboniferous Limestone von Irland bekannt. Aus belgischem Untercarbon wird von de Koninck keine ähnliche Form aufgeführt.

Im Ober-Elsass fand sich diese Art in vereinzelten Exemplaren im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

9. *Aviculopecten Haidingerianus* de Kon.

Tafel XVIII, Fig. 10.

Aviculopecten Haidingerianus de Koninck. 1873. Monographie des fossils carbonifères de Bleiberg en Carinthie. S. 91, Taf. III, Fig. 28.

In den Echiniden- und Brachiopoden-reichen, kalkigen Thonschiefern des Hunsrücken findet sich hie und da eine *Aviculopecten*-Form, welche auf die von de Koninck von Bleiberg beschriebene Art bezogen werden kann. Es liegen mir ein halbes Dutzend Stücke dieser Species vor, sowohl rechte, als auch linke Schalen. An einem fast vollständig erhaltenen Exemplar wurden folgende Maasse bestimmt: Schalenhöhe 12 mm, Schalenbreite 11 mm, Länge des Schlossrandes 10 mm.

Die Gestalt der Muschel ist hoch-elliptisch. Beide Schalen sind gewölbt; die linke Schale ist aber besonders hoch aufgebläht. Die Ohren sind ungewöhnlich gross; vor allem das Byssusohr der rechten Schale erstreckt sich flügelförmig weit nach vorne. Beide Ohren sind durch einen starken Abfall des mittleren Schalentheiles scharf abgesetzt. Die Begrenzungen dieser Schalenparthie gegen die Ohren bilden unter dem Wirbel einen ungewöhnlich spitzen Winkel, womit auch die relativ grosse Höhe der Ohren zusammenhängt. Die Skulptur besteht auf dem medianen Theil der Schale aus vielen (sechzig bis siebzig) engen, gleich starken Radialrippen; dieselben lassen kaum einen Raum zwischen sich; eine Vermehrung nach dem

unteren Schalenrand zu ist nur sehr selten zu bemerken; die Rippen werden langsam immer stärker. Auf diese Radialskulptur macht sich eine unregelmässig verlaufende und in verschiedenen Abständen auftretende, concentrische Runzelung bemerkbar; hin und wieder wächst dieselbe zu groben Anwachslamellen an. Ganz abweichend von den bereits beschriebenen Arten ist die Skulptur auf den Ohren ausgebildet. Auf dem hinteren Ohr zeigen sich ca. 12—15 gleich starke, gerade und in gleichmässigem Abstande verlaufende Radialfalten, welche grosse Zwischenräume zwischen sich einschliessen; über diese zieht eine regelmässiger ausgebildete, concentrische Skulptur. Auf dem vorderen Ohr, besonders auf dem Byssusohr, treten ca. 10 sehr grobe, eng aneinander gelagerte Radialfalten auf. Auf dem unteren Theile des Byssusohrs, zwischen der achten und neunten Falte, ist eine breitere Rinne ausgebildet; auch auf diesen Ohren wird die Radialskulptur von ziemlich regelmässig entwickelten, zarten, concentrischen Lamellen überzogen.

Die durch die grossen, reich skulpturirten Ohren und die enggelagerte Radialskulptur des medianen Schalentheils ausgezeichnete Art besitzt keine beschriebene, näher verwandte Form.

De Koninck sagt von dieser Art: „Je ne connais jusqu'ici aucune espèce carbonifère avec laquelle celle-ci puisse être confondue." In der That ist die Skulptur so eigenartig, dass man *Aviculopecten Haidingerianus* als Typus einer besonderen Gruppe festlegen kann.

Aviculopecten Haidingerianus ist bisher nur von Bleiberg in Kärnthen bekannt geworden und darf wohl als eine für die schiefrige Facies des Kohlenkalkes besonders charakteristische *Aviculopecten*-Art aufgefasst werden. Im Hunsrückerwald findet sie sich nicht gerade selten.

10. *Aviculopecten zic-zac* nov. sp.

Tafel XVIII, Fig. 15.

Aviculopecten coelatus Julien. 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 55, Taf. X, Fig. 8.

Zwei Fragmente, eines von einer rechten, das andere von einer linken Schale liegen mir vor, welche einer noch unbeschriebenen Art angehören. An der linken Schale war die Länge des Schlossrandes zu 10 mm zu ermitteln.

Die Schalen sind wenig gewölbt; die Gestalt ist länglich. Die Ohren sind wohl entwickelt, aber nur das vordere ist deutlich vom mittleren Schalentheil abgesetzt; die Depressionen, an welchen dieselben ansetzen, vereinigen sich am Wirbel unter einem Winkel von 90°. Die hinteren Ohren sind rechteckig begrenzt; die vorderen dagegen ziemlich spitz ausgezogen. Die Skulptur besteht aus eng gedrängten Radialrippen. Dieselben sind hoch und gerundet und lassen nur schmale Zwischenräume frei. In wechselnden Entfernungen vom Wirbel treten reichlich Schaltrippen auf, welche den Primärrippen schnell an Grösse gleichkommen. Diese Radialskulptur wird von einer groben, concentrischen Streifung durchzogen, welche auf den angewitterten Stellen einen eigenartig zickzackförmigen Verlauf nimmt. Die Ohren werden von ähnlichen Radialrippen durchzogen, wie der mittlere Schalentheil. Auf dem hinteren Ohr der linken Schale zählt man sechs zarte, durch breitere Räume getrennte Leisten, über welche die concentrische Streifung deutlicher als auf dem Hauptschalentheil hinwegsetzt. Das vordere Ohr trägt etwa sieben etwas gröbere, aber auch von der concentrischen Skulptur überzogene Radialfalten.

Auf günstig erhaltenen Schalenparthien, besonders auf dem Abdruck der vorliegenden linken Schale, nimmt man noch eine

sehr eigenthümliche Zickzack-Lamellirung der verschieden abgewitterten Schalenlagen wahr. Diese Zickzacklinien sind auf den Kämmen der Rippen nach oben, in den Zwischenräumen nach unten gerichtet. Ganz ähnliches zeigt der von Murchison, de Verneuil und de Kayserling mitgetheilte *Aviculopecten subfimbriatus* aus dem russischen Untercarbon. Wenn diese Uebereinstimmung in der eigenartigen Skulptur auch eine nahe Verwandtschaft anzuzeigen scheint, so besitzt der russische *Aviculopecten* doch eine viel kräftigere und sparsamere Radialberippung, als dass an eine Identität gedacht werden könnte. Diese Art steht sonst ganz isolirt dar. Ich stelle *A. zic-zac* mit *A. Haidingerianus* in eine Gruppe, da die Skulptur eine gewisse Aehnlichkeit zeigt, wenn auch bei jener die scharfe, zickzackförmig über die Skulptur verlaufende Abgrenzung der einzelnen Schalenlagen nicht in der Weise vorhanden ist, sondern nur in regelmässigen, ungeknickten Wellenlinien besteht. Anhaltspunkte zur Unterscheidung der beiden zusammen vorkommenden Arten sind: der spitze ausgebildete Winkel am Wirbel, die engere Skulptur und die scharfe Begrenzung des hinteren Ohres bei *Aviculopecten Haidingerianus*.

Ich glaube, dass die von Julien als *Aviculopecten coelatus* M'Coy benannte Art aus dem französischen Untercarbon hierher gehört, allerdings ist von dieser Form die eigenartige Zickzackstruktur nicht bekannt. Mit *Aviculopecten coelatus* ist aber das von Julien abgebildete Bruchstück wegen des viel grösseren Ohres sicher nicht zu identificiren.

Diese Gruppe von Aviculopectiniden scheint zugleich, ähnlich wie beispielsweise *Orthothetes fasciferus*, wesentlich auf die Gebiete der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes beschränkt zu sein.

Aviculopecten zic-zac ist am östlichen Rossbergmassiv selten. Die beiden von mir aufgefundenen Exemplare stammen aus den

obersten Bänken des Aufschlusses am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig und aus dem unteren Aufschluss im Hunsrückerwalde.

11. *Aviculopecten eximius* DE KON.

Tafel XVII, Fig. 18, 19.

Aviculopecten eximius DE KONINCK. 1885. Faune du calc. carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 211, Taf. XXXVII, Fig. 1, 2, 4, 5.

Von dieser Art liegen mir drei nicht ganz vollständige Schalen vor, zwei rechte und eine linke. Dieselben zeichnen sich durch beträchtliche Grösse aus. Wenn auch keine genauen Maasse zu gewinnen sind, so zeigt sich doch, dass die elsässischen Exemplare etwa die halbe Grösse der belgischen erreichen, welche nach DE KONINCK 85 mm lang und 75 mm hoch werden. Die Art ist, wie in Belgien, so auch am Rossberg die grösste *Aviculopecten*-Form.

Die Gestalt der Schale mag annähernd halbkreisförmig sein, so weit man dies auf Bruchstücken an dem Verlauf der concentrischen Anwachslinien beurtheilen kann. Die Wölbung der beiden Schalen ist sehr ungleich; die rechte Schale ist fast flach, die linke ziemlich stark convex. Der Wirbel der linken Schale ist etwas nach vorne gewendet. Das hintere Ohr ist gross und so gut wie garnicht vom mittleren Schalentheil abgesetzt. Am Hinterende des Schlossrandes ist dieses Ohr spitz ausgezogen. Das vordere Ohr ist niedrig und klein; dasselbe ist vom medianen Schalentheil deutlich durch eine Depression geschieden; der vordere Rand dieses Ohres ist gerundet. Die Oberfläche des mittleren Schalentheils und des hinteren Flügels ist mit vielen — etwa 80 — breiten und schmäleren, alternirend stehenden Radialrippen besetzt, welche fast alle in der Nähe des Wirbels entstehen. Auf der Mitte

der Schale sind die Rippen dick und gerundet, und lassen Zwischenräume frei, welche ihnen an Breite etwa gleichkommen. Auf dem hinteren Flügel sind die Rippen hoch und scharf, die Zwischenräume dagegen bedeutend weiter. Ueber diese Radialskulptur läuft eine wellige, die Rippen perlschnurartig auflösende, concentrische Runzelung.

De Koninck giebt an, dass sich die vorliegende Art von *Aviculopecten nodulosus* de Kon. und *Ruthveni* M'Coy durch weniger deutlich abgesetzte Ohren und durch zahlreichere und engere Skulptur, ferner durch bedeutendere Grösse auszeichnet. Nahe Beziehung dieser Art besteht auch zu *Aviculopecten papyraceus* Sow. Die Exemplare unseres deutschen Culms, welche von Goldfuss und von Kœnen beschrieben worden sind, zeichnen sich allerdings durch entfernter stehende Radialrippen aus. Die Originalabbildung bei Sowerby und eine Beschreibung, welche von Etheridge im Jahre 1877 gegeben worden ist, lassen aber engstehende Rippen erkennen. Unterschiede sind aber doch insofern vorhanden, als bei *Aviculopecten papyraceus* die Rippen stets zu zweien angeordnet sind und auf dem hinteren Ohr nicht wesentlich anders ausgebildet sind, als auf dem mittleren Schalentheil; ausserdem ist die Gestalt der Ohren rechtwinkelig, und nicht spitz ausgezogen, wie es besonders beim hinteren Ohr von *Aviculopecten eximius* der Fall ist.

Die groben, perlschnurartigen Radialrippen und das grosse, vom medianen Schalentheil wenig abgesetzte hintere Ohr lassen diese Art zusammen mit der folgenden und den zum Vergleich herangezogenen als eine Gruppe erscheinen.

Aviculopecten eximius de Kon. findet sich im Visékalk Belgiens; er kommt im Ober-Elsass vereinzelt sowohl im Hunsrückerwalde, als auch im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

12. *Aviculopecten pulcher* nov. sp.

Tafel XVIII, Fig. 16.

Mir liegt nur eine linke Schale dieser Art vor, welche aber die vollständigste und schärfst erhaltene Aviculidenschale ist, welche bisher im elsässischen Untercarbon aufgefunden wurde.

Die Höhe der Schale beträgt 16 mm, die Breite 17 mm und die Länge des Schlossrandes 13 mm.

Die Schale ist ziemlich flach; der Wirbel erhebt sich nur schwach über den übrigen Theil der Schale. Von dem mittleren Theile der Muschel sind die Ohren wenig bestimmt abgesetzt. Die Begrenzung des vorderen Ohres ist an einer geringen Depression noch einigermassen zu erkennen; nach hinten geht der mittlere Schalentheil aber durch allmähliche Verflachung unmerklich in das ganz flache Ohr über. Die Ohren besitzen fast die gleiche Länge; das vordere ist gerundet, das hintere läuft in eine ganz kurze Spitze am Schlossrand aus. Die Skulptur des mittleren Schalentheiles besteht aus groben, engstehenden, sich fast berührenden Radialrippen. Im Allgemeinen wechselt eine stärkere Rippe mit einer schwächeren ab. Die schwächeren entstehen etwa auf halber Schalenhöhe, haben aber bis zum unteren Schalenrand noch nicht die Breite der Hauptrippen erreicht. Nach den Ohren zu nehmen die Abstände zwischen den Rippen und die Breite der einzelnen Rippen stets ab; auf den Ohren ist diese Radialberippung vollkommen verschwunden. Hier ist nur eine zarte, concentrische Anwachsstreifung bemerkbar, welche auf dem mittleren Schalentheil auch auf den Radialrippen als deutliche Lamellen hervortritt.

Die nächst verwandte Form dieser Art ist *Aviculopecten eximius*. Besonders ist es die Berippung des Hauptschalentheils, welche bei beiden Arten überaus ähnlich ist. Unterschiede sind aber in dem Fehlen von Radialskulptur auf dem hinteren Ohr,

in der grösseren Form des vorderen Ohres und in der sparsameren Berippung der mittleren Schalenparthie bei *Aviculopecten pulcher* zu erblicken.

Diese Art kommt nur sehr selten im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

13. *Aviculopecten Knockonniensis* M'Coy sp.

Pecten Knockonniensis M'Coy. 1844. Syn. of the char. of the carb. Limest. fossils of Ireland. S. 95, Taf. XVII, Fig. 4.

Auf diese sehr charakteristische Art des irischen Kohlenkalkes lässt sich ein einzelnes Fragment einer — nach der Abbildung bei M'Coy zu urtheilen — linken Schale beziehen. Es liegt nur ein der Umgebung des Wirbels angehöriges Bruchstück vor, welches beiderseits nur den Ansatz der Ohren aufweist.

Die Depressionen, welche die Ohren von der mittleren Parthie der Schale abgrenzen, stossen unter dem Wirbel in einem Winkel zusammen, welcher spitzer als 90° ist. Das Bezeichnende des Fragmentes ist die Skulptur desselben, auf Grund welcher die Bestimmung als *Aviculopecten Knockonniensis* vorgenommen ist. Es finden sich nämlich auf der Oberfläche zwölf Parthien von je drei Radialrippen. Die mittlere Rippe eines jeden solchen Bündels ist die stärkste; sie ist hoch und gerundet. Die seitlich daneben liegenden Rippen sind kaum halb so hoch. Die Räume zwischen den Rippen eines jeden Bündels sind kaum breiter als die Nebenrippen. Dieses System von Bündeln wird nach unten durch neue, gleichartige Bündel von drei Rippen vermehrt.

Eine derartige Skulptur ist bisher nur bei *Aviculopecten Knockonniensis* beschrieben worden. Auf der Abbildung bei M'Coy tritt die Skulptur nicht deutlich hervor. Es sei auch hervorgehoben, dass die andere Schale dieser Art, und zwar

nach der Abbildung von M'Coy zu urtheilen die rechte, eine nicht unwesentlich von der geschilderten, auf der linken Schale befindlichen, abweichende Skulptur zeigt, welche oben bereits mit der Berippung von *Aviculopecten alsaticus* verglichen worden ist.

Aviculopecten Knockonniensis kommt nur als Seltenheit in den obersten Bänken im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

Streblopteria M'Coy.

Die von M'Coy im Jahre 1851 gegebene Gattungsdiagnose lautet: „Oval oder gerundet, schief nach vorne gestreckt; „hinteres Ohr breit, wenig abgesetzt, fast rechtwinkelig, fast „bis zum hinteren Schalenrand reichend; vorderes Ohr klein, „deutlich abgesetzt; Oberfläche glatt oder radial gestreift; ein „grosser, schwach markirter Muskeleindruck ein wenig hinter der „Schalenmitte; ein kurzer, schmaler, hinter dem Wirbel leicht „mit dem Schlossrand divergirender Zahn; Ligament in einer „engen, einfachen Furche am Schlossrand." Dieser Gattungsdiagnose ist noch hinzuzufügen, worauf zuerst de Koninck aufmerksam machte, die Gleichklappigkeit der Schalen.

Ueber das Verhältniss von *Streblopteria* zu *Aviculopecten* wurde bereits bei Besprechung dieser letzteren Gattung eingegangen.

Zwischen den ebenfalls im Untercarbon verbreiteten Gattungen *Entolium*, *Euchondria* und *Streblopteria* bestehen dieselben Unterschiede wie zwischen jenen und *Aviculopecten* und kann in Bezug hierauf ebenfalls auf bereits Gesagtes verwiesen werden.

Streblopteria ist bisher nur im Untercarbon nachgewiesen worden. Die Vereinigung dieser Gattung mit *Pleuronectites* Schloth., dem *Pecten laevigatus* aus dem Muschelkalk, welche Frech vornahm, kann nach der ausschliesslichen Anwendung

unseres Gattungsnamens auf gleichklappige Formen des Untercarbon, nach dem Vorschlag von de Koninck, nicht aufrechterhalten werden, worüber sich Salomon bereits geäussert hat.

de Koninck nennt aus Belgien 18 hierher gehörige Arten aus dem belgischen Kohlenkalk. R. Etheridge rechnet in den „fossils of the british Islands" drei Arten aus grossbritannisch-irischem Kohlenkalk hierher. Aus der schiefrigen Facies des Kohlenkalks ist die nachstehend beschriebene Art die erste bekannte. Diese findet sich nicht allzu selten in den kalkigen Schiefern des Hunsrücken.

1. *Streblopteria laevigata* M'Coy sp.

Tafel XIX, Fig. 27.

Lima laevigata M'Coy. 1844. Syn. of the charak. of the carb. foss. of Ireland. S. 80, Taf. XII, Fig. 5.
Streblopteria — M'Coy. 1854. British palaeozoic fossils. S. 482.
? — — de Koninck 1885. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 203, Taf. XXXII 2, 3. XI 14, 15.

Vier Exemplare dieser von M'Coy zuerst als *Lima* beschriebenen Art liegen mir aus dem elsässischen Untercarbon vor. An dem grössten Exemplar betrug die Höhe der Schalen 15 mm., die Breite derselben 13 mm, die Länge des Schlossrandes nur 6 mm.

Die Schalen sind nur wenig gewölbt, die Gestalt ist in der Höhe länglich, seitlich etwas deprimirt und nach vorne hin vorgewölbt. Unter dem hinteren Ohr ist die Schale auf kurzer Erstreckung gerade abgestumpft. Beide Ohren sind durch Einsenkungen vom unteren Schalentheil abgesetzt. Das vordere Ohr ist aber schärfer begrenzt als das hintere. Die Einsenkungen treffen unter dem Wirbel in einem sehr spitzen Winkel zusammen. Das hintere Ohr besitzt eine eigenartig

abgerundete Gestalt, scheinbar ohne den bei den Pectiniden sonst ziemlich allgemein vorhandenen Sinus an der Basis der Ohren. Das vordere Ohr ist klein, ziemlich plump und am Ansatz etwas sinuiert. Die Oberfläche der Schalen ist fast glatt. An den schärfer erhaltenen Exemplaren sind aber flache, concentrische Wulste erkennbar.

Die unter das vordere Ohr nach vorne gewölbte Schale lässt die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Streblopteria* erkennen. Die aus dem Ober-Elsass vorliegenden Formen entsprechen der irischen Art, welche von M'Coy selbst zu dieser von ihm selbst im Jahre 1851 errichteten Gattung gestellt worden ist. Die vorliegenden Exemplare sind typische Vertreter von *Streblopteria laevigata*, so dass ein näherer Commentar überflüssig erscheint.

Die von M'Coy als „slightly and uniform convex" bezeichnete Oberfläche entfernt diese Art zugleich von den übrigen Streblopterien, die de Koninck aus dem belgischen Kohlenkalk beschrieben hat. Alle diese Species, welche vornehmlich in der Etage II liegen, zeichnen sich durch stärker gewölbte Schalen aus.

Streblopteria laevigata M'Coy findet sich nicht selten in den oberen Bänken des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig.

3. Familie Pinnidae Gray.

Aviculopinna Meek.

Neben der vom Devon bis zur Jetztzeit persistirenden Gattung *Pinna* tritt im Carbon und im Perm ein etwas weniger specialisirter Typus, die Gattung *Aviculopinna*, auf. Die letztere unterscheidet sich von *Pinna* nur dadurch, dass der Wirbel nicht ganz vorne an der Schale wie bei *Pinna* liegt, sondern

etwas vom vorderen Ende des Schlossrandes entfernt endigt, so dass vor ihm noch ein Theil des Schlossrandes und ein vorderer Schalentheil ausgebildet ist. Ausserdem scheint die Skulptur der Schale niemals die für eine grosse Anzahl von Pinnen so charakteristischen Radialrippen aufzuweisen. Da aber die vordere, zarte Schalenparthie in vielen Fällen nicht erhalten ist, so ist eine sichere Unterscheidung beider Gattungen nur an besonders vollständigem Material möglich. Obgleich die Beschaffenheit der mir vorliegenden Formen aus dem Untercarbon des Rossberges in dieser Beziehung ebenfalls keinen ganz sicheren Schluss bezüglich der Gattungsangehörigkeit zulässt, so glaube ich doch, in der Skulptur und in der mit der M'Coy'schen Art, *Aviculopinna spatula*, vorhandenen Uebereinstimmung einen genügenden Anhalt zu besitzen, die oberelsässischen Fragmente zu *Aviculopinna* zu stellen.

Die Arten der Gattung *Aviculopinna* sind nicht zahlreich. Die im europäischen Untercarbon am weitesten verbreitete Art, *Aviculopinna spatula* M'Coy, ist die einzigste, welche bisher im Ober-Elsass gefunden wurde.

1. *Aviculopinna spatula* M'Coy. sp.

Tafel XVII, Fig. 13.

Pinna spatula M'Coy 1853. On some new Carboniferous Limestone Fossils in Annals and Magazine of Natur. Hist. 2 Ser. Vol. XII, S. 188.

— — M'Coy 1855. Syst. descript. of the British palaeoz. Fossils. S. 499, Taf. III E, Fig. 9, 10.

Aviculopinna — de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 167, Taf. XXVII, Fig. 7-9.

— — Julien 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 50.

Von diesem selbst in Bruchstücken unverkennbaren Fossil liegen mir einige Schalenfragmente vor. Es sind dies Parthien,

welche etwa aus der Mitte der Schale stammen. Die Höhe der Schale konnte zu etwa 18 mm gemessen werden; dieselbe beträgt also weniger als die Hälfte der Schalenhöhe der ausgewachsenen Exemplare des belgischen Kohlenkalkes. Der Schlossrand verläuft ganz gerade vom Wirbel bis zur hintersten Schalenausdehnung. Der untere Schalenrand ist demselben wenigstens in der hinteren Schalenhälfte annähernd parallel. Die Schalen sind im Ganzen wenig gewölbt, nur nach dem Schlossrand und dem unteren Schalenrand zu fallen sie steiler ab. Die Oberfläche ist mit groben, meist wulstigen, concentrischen Lamellen versehen.

Diese Art ist von M'Coy zuerst ohne Abbildung aufgestellt, aber mit einer eingehenden Diagnose versehen worden. Die Art lässt sich aber leicht von ihren Verwandten aus dem grossbritannisch-irischen Untercarbon unterscheiden. Ausser den zu *Pinna* zu stellenden Arten, *Pinna flabelliformis* Mart. und *Pinna flexicostata* M'Coy, welche ausser der concentrischen Oberflächenskulptur auch noch eine besonders starke Radialberippung zeigen, ist *Aviculopinna mutica* M'Coy zu nennen, eine Art, welche bereits durch eine, vornehmlich bei mesozoischen Pinnen auftretende, kielförmige Erhöhung, welche auf der Mitte der Schalen von vorne nach hinten verläuft, ausgezeichnet ist. Näher verwandt sind die von de Koninck aus der Fauna des Visékalkes beschriebenen Arten, *Aviculopinna d'Orbignyana* und *Aviculopinna membranacea.* Beide besitzen aber eine spitzere Gestalt, welche an der deutlichen und beträchtlichen Divergenz des Schlossrandes und des unteren Schalenrandes von vorne nach hinten zu erkennen ist.

Aviculopinna spatula findet sich nach M'Coy im Kohlenkalk von Derbyshire und Northumberland, nach R. Etheridge soll die Art aber auf die lower coal measures beschränkt sein. In Belgien kommt sie nicht selten im Visékalk vor. Auch aus

dem centralen Frankreich wurde diese Art in einem Exemplar von JULIEN nachgewiesen.

Im Ober-Elsass wurde *Aviculopinna spatula* in einigen Exemplaren an der oberen Fundstelle des Hunsrückenwaldes aufgefunden.

4. Familie. Myalinidae. FRECH.

Myalina DE KONINCK.

Die Gattung *Myalina* ist von DE KONINCK im Jahre 1842 auf Grund einiger nicht ganz vollständiger Exemplare aus dem belgischen Kohlenkalk aufgestellt worden. Dabei wurde ein wichtiges Merkmal, die Ungleichklappigkeit der Schalen, übersehen. Erst W. KING und M'COY haben dieselbe festgestellt. Die Diagnose ist dann von DE KONINCK abgeändert und lautet nach ihm jetzt folgendermassen:

„Ungleichklappig, mytiliform, meist höher als lang; Wirbel im allgemeinen stumpf, endständig, mit einer inneren Querwand versehen; Schlossrand verdickt, flach, mit mehreren Längsfurchen für das Ligament; zwei Muskeleindrücke; einfache Mantellinie."

Die nächst verwandte Gattung, *Mytilus*, unterscheidet sich von *Myalina* durch die lineare und zarte Schlossfläche. Ausserdem liefert auch die nach hinten, längst des langen, geraden Schlossrandes, verlängerte Gestalt und das Vorhandensein einer vom unteren Schalenrande oft flügelartig nach vorne gerichteten Schalenausbreitung meist ein gutes Erkennungsmerkmal für *Myalina*. *Modiola* ist mehr nach hinten, in der Verlängerung der vom Wirbel ausgehenden Aufwölbung ausgedehnt. *Myalina* kommt vom Devon bis zur Trias vor; sie bildet aber nirgends ein besonders hervorstechendes Faunenelement. Im Untercarbon, wo

ihre Formen-Mannigfaltigkeit vielleicht am grössten ist, gehören die allermeisten Arten zu den Seltenheiten. Aus der grossen Monographie von DE KONINCK geht hervor, dass von den meisten Arten nur ein einziges Exemplar gefunden wurde, oder dass die Arten sehr selten sind. Aus dem centralen Frankreich ist keine *Myalina* bekannt. Auch im Elsass sind die beiden beschriebenen Arten, *Myalina tenuesulcata* nov. sp. und *Myalina ampliata* DE KON. nur je in einem Exemplar gefunden worden.

Beide Arten gehören sehr verschiedenen Formentypen an. Während *Myalina tenuesulcata* durch ihre von vorne nach hinten verlängerte Gestalt und durch die nach vorne gerichtete Schalenausbreitung noch an den *Avicula*-Typus erinnert, zeigt *Myalina ampliata* ohne diese Schalenausbreitung und durch die unter und vor dem Wirbel gelegene, tief eingesenkte Area eher Beziehung zu der Gattung *Mytilus*.

1. *Myalina tenuesulcata* nov. sp.

Tafel XVII, Fig. 10.

Es liegen mir ein fast vollständiges Exemplar einer linken *Myalina*-Schale und einige Bruchstücke vor, welche sich mit einer bereits beschriebenen *Myalina*-Art nicht identificiren lassen. Die Stücke weisen in Gestalt und Skulptur derartige Besonderheiten auf, dass mir die Begründung einer neuen Species nothwendig erscheint.

Die fast vollständig erhaltene Schale zeigt folgende Dimensionen: Länge der Schale 16 mm, Höhe derselben 15 mm, Länge des Schlossrandes 15 mm.

Die Gestalt ist die eines gleichschenkligen Dreiecks, in dem die Länge des Schlossrandes und des hinteren Schalenrandes die gleichen Schenkel sind. Die Schale ist flach, nur der Wirbel und die an diesem schief nach unten ziehende Schalen-

parthie ist gewölbt. Der Wirbel liegt am vorderen Ende des Schlossrandes und ist nach vorne gewendet. Von ihm und seiner nach unten zu immer schwächer gewölbten Fortsetzung geht die Schale allmählich und unmerklich in die flache, unter dem Schlossrand gelegene Schalenparthie über; nach vorne fällt die Schale etwas stärker ab und bildet einen vom unteren Rande nach oben immer schmäler werdenden, unter dem Wirbel ganz verschwindenden Flügel. Der hintere Schalenrand verläuft annähernd senkrecht zum Schlossrand; die Verbindung beider ist aber in Form eines gleichmässig gerundeten Bogens entwickelt. Die Oberfläche ist mit sehr feinen, regelmässigen, dem unteren und hinteren Schlossrande parallelen, concentrischen Streifen überzogen. Eine den Schlossrand begleitende Schalenverdickung, welche die abgebildete Schale zeigt, ist nur durch Verdrückung entstanden, bei welcher der verdickte Schalenrand mehr Widerstand geleistet hat, als die übrige, jedenfalls sehr dünne Schale.

Die Dünnschaligkeit, die sehr feine und regelmässige Skulptur und die relativ tiefe Lage des vorderen Ohres sind die Merkmale, welche eine Unterscheidung von den anderen im Untercarbon vorhandenen *Myalina*-Arten leicht ermöglichen. Die grösste Aehnlichkeit zeigt vielleicht *Myalina peralata* de Kon. Die Gestalt der hinteren Schalenparthie und die Skulptur sind sehr ähnlich; allerdings ist die belgische Art dickschaliger und wohl auch deshalb nicht ganz so fein und regelmässig skulpturirt. Ein leicht in die Augen fallender Unterschied ist aber in der Lage des vorderen Flügels vorhanden, welcher bei unserer Art beträchtlich tiefer sitzt. *Myalina peralata* liegt im Visékalk.

Myalina tenuesulcata kommt nur als Seltenheit in den oberen Bänken des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig vor.

2. *Myalina ampliata* DE RYCKH. sp.

Tafel XVII, Fig. 9.

Mytilus ampliatus DE RYCKHOLT. 1847. Mélanges paléontologiques. Partie I. S. 141, Taf. VIII, Fig. 9, 10.

Myalina ampliata DE KONINCK. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. S. 170, Taf. XXIX, Fig. 6.

Ein einziger, skulpturloser Steinkern einer linken Schale konnte auf diese Art bezogen werden. Die Höhe der Schale beträgt 17 mm. Die Grösse des elsässischen Exemplars bleibt also nur sehr wenig hinter derjenigen der belgischen Stücke zurück.

Die Schale ist wenig gewölbt, nur der Wirbel ist stark nach vorne gewölbt; derselbe ist ganz vorne gelegen und weit über das vordere Ende des Schlossrandes hinausgebogen. Die Fortsetzung des Wirbels nach unten verflacht sich sehr schnell, nach hinten zu geht dieselbe allmählich in den ganz ebenen, unter dem Schlossrand gelegenen Schalentheil über; nach vorne fällt die Schale etwas schroffer ab, ohne aber einen Flügel zu bilden; nach unten breitet sich die Schale nur in Form eines flacheren Lappens aus. Vorne unter dem Wirbel ist in dem ersten Drittel der Schalenhöhe eine tiefe, im Steinkerne besonders stark ausgebildete, eingesenkte Area vorhanden. An dem Steinkerne ist auch am vorderen Theile des Schlossrandes, unter dem Wirbel, eine deutliche Depression vorhanden, welche auf den ausgefallenen, verdickten Schlossrand zurückzuführen ist.

Diese Art kann von der grössten Anzahl carbonischer Myalinen auf Grund des Fehlens eines vorderen Flügels und auf Grund des Vorhandenseins einer tief eingesenkten, vor dem Wirbel gelegenen Area unterschieden werden. *Myalina bursa* DE KON., welche ähnliches zeigt, ist andererseits beträchtlich höher gebaut.

Myalina ampliata ist bisher nur aus dem Visékalk beschrieben worden, in welchem sie sich aber nur sehr selten vorfindet. Im Elsass wurde sie nur in einem Exemplar in den unteren Bänken des Aufschlusses am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig aufgefunden.

5. Familie. Modiolidae.

Modiola Lam.

Die Gattung *Modiola* stellt einen vom Palaeozoicum bis zur Jetztzeit ungemein beständigen Zweischaler-Typus vor. Ihr Auftreten im Untercarbon ist durch die von de Koninck mitgetheilten Exemplare, welche Schlossrand und Muskeleindrücke zeigen (*M. fabalis*), sicher gestellt. Ebenso hat Beushausen durch die Beobachtung der inneren Schalenverhältnisse bei *Modiola antiqua* Gdf. das Vorkommen dieser Gattung bereits im Devon nachgewiesen. Sowohl im englischen als auch im belgischen Untercarbon erreicht die Gattung *Modiola* bereits eine ziemlich grosse Artenzahl. Im Perm sind dagegen nur wenige Formen bekannt und die Hauptentfaltung der Gattung beginnt erst im Lias.

An den aus dem oberelsässichen Untercarbon vorliegenden Stücken sind allerdings weder Schlossrand mit Bandfurche noch auch die Lage des grossen und des kleinen vorderen Adductors erkennbar. Die sehr charakteristische äussere Gestalt erscheint aber als hinreichend, um eine Einordnung in die Gattung *Modiola* zu rechtfertigen.

Die stark verschmälerte Vorderseite und die verbreiterte Hinterseite, im Verein mit einem wenig hervortretenden, stumpfen Wirbel und der von diesem nach dem Hinterrande sich hinziehenden, leicht gebogenen Aufwölbung finden sich bei keiner anderen Zweischalergattung ähnlich wieder.

Modiola-Formen spielen im Kohlenkalk und in der schiefrigen Facies dieselbe Rolle; in rein kalkigen Ablagerungen kommen sie in besonders grossen und dickschaligen Exemplaren vor, wie *Modiola princeps* de Kon. Die Modiolen finden sich meist zu mehreren bei einander und scheinen kolonieweise gelebt zu haben.

Im Elsass finden sich die aus dem irischen Kohlenkalk bekannte *Modiola patula*, *Modiola lithodomoides*, eine Allerweltsform und eine *Modiola impressa* de Kon. sehr nahe stehende Form. Während die beiden ersten Arten stellenweise zu mehreren Exemplaren neben einander vorkommen, ist mir *Modiola impressa* de Kon. var. alsatica nur in einem Exemplar bekannt geworden.

1. *Modiola patula* M'Coy.

Tafel XVII, Fig. 11.

Modiola patula M'Coy 1844. Syn. of the charakt. of the carb. fossils of Ireland. S. 75, Taf. XIII, Fig. 13.

Von dieser Art liegen vier Exemplare vor. Das beste, abgebildete ist ca. 10 mm lang; die grösste Schalenhöhe beträgt 7 mm. Die letztere liegt am hinteren Ende des Schlossrandes, etwa im hinteren Drittel der Schalenlänge. Die Gestalt ist vorne stark verschmälert und hinten verhältnissmässig sehr verbreitert. Der Wirbel ist stumpf und breit; von ihm erstreckt sich der stark gewölbte Theil der Schale leicht abwärts gebogen schief nach hinten. Der Hinterrand ist, nach dem Verlauf der Anwachsstreifen zu urtheilen, regelmässig gerundet. Die Schalenoberfläche ist mit sehr zahlreichen, nur selten gröber, lamellenförmig werdenden Anwachsstreifen bedeckt.

Modiola patula ist eine relativ hochgebaute Art. Von den achtzehn Arten, welche de Koninck aus dem belgischen Kohlen-

kalk anführt, sind siebzehn bedeutend länger und niedriger gestaltet, darunter auch *Modiola lithodomoides* Ethr. (=*fusiformis* de Kon.), welche auch aus Grossbritanien bekannt ist und im Elsass mit *Modiola patula* zusammen vorkommt. Eine Art, *Modiola macrocephala* de Kon., ist dagegen noch höher geformt, so dass die Schalenhöhe nicht viel geringer ist als die Schalenlänge.

Modiola patula ist bisher nur aus Irland beschrieben worden. Im Elsass fand sie sich in vereinzelten Exemplaren in den oberen Bänken des Aufschlusses am Wegeeinschnitt unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Modiola lithodomoides* R. Ethr.

Taf. XVII, Fig. 16.

Modiola lithodomoides R. Etheridge 1875. Geological Magaz. Bd. II, S. 241, Taf. VIII, Fig. 1, 2.
— *fusiformis* de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. S. 174. Taf. XXVIII, Fig. 2, 4-7, 29, 30.
— *princeps* de Koninck ib. S. 174, Taf. XXVIII, Fig. 3.
— *fusiformis* Julien 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 51, Taf. X, Fig. 10.

Mit der vorhergehenden Art kommen noch länger gestreckte Modiolen vor, welche ich für diese von R. Etheridge zuerst erwähnte Art halte. Die beiden mir vorliegenden Exemplare sind etwa 10 mm lang und 4 mm hoch.

Die Gestalt der Muschel ist lang gestreckt; der Wirbel ist stumpf und breit; von ihm zieht sich eine starke, leicht nach unten geschwungene Aufwölbung nach dem hinteren Schalenrande. Die Oberfläche ist von unregelmässigen, hie und da stärker werdenden Anwachslamellen durchzogen.

Modiola lithodomoides scheint de Koninck bei der Abfassung seiner „Faune du calcaire carbonifère de la Belgique“

vollständig entgangen zu sein. Dieselbe ist von R. Etheridge in einer kleinen Mittheilung „On some undescribed Carboniferous Fossils“ beschrieben worden. Von de Koninck wird die Etheridge'sche Form nirgends erwähnt, und er sieht sich veranlasst, für diese bereits beschriebene Art eine neue Benennung, *Modiola fusiformis*, einzuführen. Ueber die Identität dieser beiden Speciesnamen kann nach den vorliegenden Abbildungen und Beschreibungen kein Zweifel bestehen. Ebenso scheint mir aber auch *Modiola princeps* de Kon. mit diesen Arten synonym zu sein; dieselbe unterscheidet sich von *Modiola lithodomoides* allein durch die grössere Gestalt; sie wird aber von de Koninck als Seltenheit angegeben. Der Anlass zur Trennung der beiden Arten hat für de Koninck ohne Zweifel darin bestanden, dass die grössere Form im Visékalk, die kleineren ausschliesslich in den Tournay-Schichten vorkommen sollen. Der facielle Unterschied der beiden Ablagerungen erklärt aber hinreichend die verschiedene Grösse, in denen sich diese Form vorfindet. *Modiola lithodomoides* lässt sich durch ihre extrem schmale Gestalt leicht von den übrigen, mit ihr zusammen vorkommenden Arten unterscheiden. Im elsässischen Untercarbon ist in gleicher Weise kaum eine Verwechselung mit der sich in denselben Schichten vorfindenden *Modiola patula* M'Coy möglich.

Modiola lithodomoides kommt sowohl im echten Kohlenkalk Grossbritanniens, Irlands und Belgiens als auch in der schiefrigen Facies desselben im centralen Frankreich vor. Die vorliegenden, elsässischen Stücke stammen aus den oberen Bänken des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig.

3. *Modiola impressa* de Kon. nov. var. alsatica.

Tafel XVII, Fig. 15.

Modiola impressa de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 176, Taf. XXVIII, Fig. 26, 27.

Ein ganz vollständiges Exemplar einer linken Schale liegt von dieser Form vor.

Die Länge der Schale beträgt 10 mm, die Höhe derselben 4 mm. Die Gestalt ist also lang gestreckt. Der Wirbel liegt ganz vorne, er ist stumpf und stark gewölbt. Von ihm erstreckt sich eine sehr stark aufgewölbte Schalenparthie, welche sich erst im letzten Drittel ein wenig abflacht, fast mit dem Schlossrand parallel, gerade nach hinten. Unterhalb dieser Parthie fällt die Schalenoberfläche sehr jäh ab; oberhalb derselben verflacht sich die Aufwölbung bis zum Schlossrand und bis zum oberen Theil des hinteren Schalenrandes sehr langsam. Der Schlossrand ist vom Wirbel etwa bis zum ersten Drittel der Schale zu verfolgen, dann geht er in leichter Biegung in den oberen Theil des hinteren Schalenrandes über. Die Skulptur besteht aus wenig zahlreichen, hohen, concentrischen Lamellen.

Die elsässische Form stimmt nicht ganz genau mit *Modiola impressa* DE KON. überein. Das von DE KONINCK abgebildete Exemplar ist im Ganzen ein wenig breiter und zwar wegen der grösseren Höhe der oberhalb der Wirbelaufwölbung gelegenen Schalenparthie. Ausserdem ist der Schlossrand des belgischen Stückes etwas kürzer. Diese Unterschiede sind aber nicht so tiefgehend, dass eine specifische Trennung der mir vorliegenden Form von der DE KONINCK'schen Art nothwendig erschiene. Die schmale, sehr lang gestreckte Gestalt von *Modiola impressa* bildet gegenüber allen anderen *Modiola*-Arten des Untercarbons ein gutes Unterscheidungsmerkmal.

Modiola impressa ist im Visékalk ziemlich selten und von keiner anderen Lokalität bisher bekannt. Die elsässische Varietät ist mir ebenfalls nur in einem Stück von dem Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig zu Gesicht gekommen.

Homomyaria ZITT.

A. Taxodonta NEUM.

Die Taxodonta sind im Palaeozoicum bereits mannigfach differenzirt. Es finden sich die beiden Familien der *Nuculidae* und *Arcidae* bereits getrennt.

Im Ober-Elsass finden sich die beiden im Carbon bekannten Gattungen der *Nuculidae Nuculana* (*Leda*) und *Ctenodonta*. Die Arciden finden sich nur in der Gattung *Macrodus* vertreten, welche aber eine besondere Formenmannigfaltigkeit erreicht.

6. Familie Nuculidae GRAY.

1. *Ctenodonta* SALTER. 1851.

BEUSHAUSEN hat erst kürzlich diese Gattung in kritischer Weise behandelt. Seine Auffassung steht im Ganzen in Einklang mit den Resultaten, zu denen bereits eine Anzahl anderer Autoren gekommen waren.

Vor allem ist die von HALL im Jahre 1843 aufgestellte Gattung *Tellinomya* mit *Ctenodonta* identisch, wie bereits von DE KONINCK im Jahre 1885 bei der Beschreibung der untercarbonischen Zweischaler hervorgehoben worden ist. Beide Autoren befinden sich nur insofern im Gegensatz, als ersterer sich für die Anwendung des SALTER'schen Namens *Ctenodonta*, letzterer aber für die Anwendung der HALL'schen Bezeichnung *Tellinomya* entschied.

Vom strengen Gesichtspunkt der Priorität gebührt allerdings dem HALL'schen Gattungsnamen unzweifelhaft der Vorzug, denn SALTER hat als Typus seiner Gattung *Ctenodonta* eine

Species gewählt, welche von Hall als erste Species seiner Gattung *Tellinomya* beschrieben worden war. de Koninck hat daher Recht, wenn er es für einen Fehler von Salter hält, dass er auch später im Jahre 1859, nachdem er auf diese Doppelbenennung aufmerksam geworden war, noch an seine früher aufgestellte Gattung festhielt. — Mit Recht führt aber Beushausen aus, dass die erste brauchbare Gattungsdiagnose von Salter stammt und dass der ähnlich klingende und dem Sinne nach gleichkommende Gattungsname *Tellimya* von Brown bereits im Jahre 1827 für zu den Eryciniden gehörende Formen verwandt worden ist. Wie Beushausen, betont ausserdem auch de Koninck die Unzweckmässigkeit des Hall'schen Gattungsnamens, welcher eine nicht existirende Verwandtschaft mit *Tellina* andeuten würde.

Mit Beushausen und P. Fischer habe ich mich zur Anwendung der in der Litteratur bereits so verbreiteten Gattungsbenennung *Ctenodonta* entschlossen.

Ein anderer im Devon sehr verbreiteter Nuculidentypus ist von Hall zur Gattung *Palaeoneilo* zusammengefasst worden. Hall hat im Jahre 1885 in dem zweiten Theile seiner devonischen Lamellibranchiaten-Monographie von Nord-Amerika allerdings auf die mögliche Zusammengehörigkeit dieser Gattung mit *Ctenodonta* bereits hingedeutet. Oehlert hat die Auffassung der Gattung *Palaeoneilo* darauf etwas eingeschränkt. Jedoch auch bei der Auffassung Oehlert's sind mannigfache Uebergänge zwischen den beiden Gattungen vorhanden, und Beushausen hat den Ausweg gewählt, dass er durch Erweiterung der Gattungsdiagnose von *Ctenodonta* die zu *Palaeoneilo* gestellten Arten in die Gattung *Ctenodonta* einbezogen hat.

Auf carbonische Nuculiden ist der Gattungsname *Palaeoneilo* nie angewandt worden. Neuerdings hat ihn Bittner aber auch für alpine Trias-Zweischaler eingeführt, ausdrücklich ohne

sich näher auf die Beziehungen zu *Ctenodonta* eingelassen zu haben.

Es dürfte aber ebenfalls bezüglich der triadischen Arten, welche bald mehr, bald weniger die Merkmale der „Gattung" *Palaeoneilo* — die nach vorne gerückte Lage des Wirbels und die deutliche Ausbildung einer vom Wirbel nach dem Hinterrande der Schale verlaufenden Einsenkung — zeigen, angezeigt sein, wenn wir uns der erweiterten Beushausen'schen Gattungsdiagnose von *Ctenodonta*, in deren Bereich dann auch diese Formen noch hineinfallen, anschliessen; diese lautet folgendermassen:

„Schale gleichklappig, mehr oder minder ungleichseitig, flach oder mässig gewölbt, selten aufgebläht, mit meist deutlicher, selten ganz verschwindender, vom Wirbel schräg nach hinten zum Unterrande ziehender, hier eine Einbiegung verursachender Furche.

Schlossrand gebogen, mit zwei aus zahlreichen Zähnen bestehenden Zahnreihen, welche unter den Wirbeln direkt zusammenstossen oder übereinander greifen, und zwar die hintere über die vordere. In manchen Fällen werden sie durch einige schräge Zähne unter den Wirbeln verbunden.

Skulptur concentrisch, aus Anwachsstreifen oder Rippen bestehend.

Ligament äusserlich, in einer Furche hinter den Wirbeln gelegen. Muskeleindrücke mehr oder minder kräftig, an beiden Enden des Schlossrandes gelegen, öfters durch Schwielen gestützt. In der Wirbelhöhlung zuweilen accessorische Muskeleindrücke erhalten. Mantellinie ganzrandig."

In dieser so erweiterten Gattung unterscheidet Beushausen dann fünf Untergattungen. Die beiden Arten des elsässischen Untercarbon gehören aber zu *Ctenodonta* sens. str., so dass hier auf diese Unterabtheilungen nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Die zu *Ctenodonta* zu stellenden Zweischaler des westeuropäischen Untercarbon sind, ausser den beiden Arten, für welche de Koninck die Gattung *Tellinomya* in Anspruch nimmt, von M'Coy, Portlock, Phillips, Sowerby und bis auf Etheridge allgemein zu *Nucula* gerechnet worden. In keiner dieser Beschreibungen finden sich genaue Wiedergaben von Schlössern, da von keinem dieser älteren Forscher die ganz abweichende Lage des Ligaments beobachtet worden ist. Doch ist an den sehr übereinstimmenden Formen dieser Zweischaler zu erkennen, dass dieselben, so weit sie für die Taxodonten mit äusserem Ligament in Betracht kommen, mit einer Ausnahme wohl alle zu der Gattung *Ctenodonta* sens. str. zu stellen sind. Diese einzige Ausnahme scheint *Nucula carinata* M'Coy zu bilden, welche eventuell der Untergattung *Palaeoneilo* angehören könnte und demnach eine Vermittlung der devonischen und triadischen Muscheln dieser Untergattung bilden würde. *Nucula cuneata* Phill. gehört dagegen zu den Modioliden.

In der schieferigen Kohlenkalkfacies des Ober-Elsass fand ich drei hierher gehörige Species. Eine derselben, zugleich eine der verbreitetsten Arten dieser Facies, ist mit einer belgischen Kohlenkalk-Art identisch; es finden sich naheverwandte Arten auch im grossbritannischen Untercarbon. Zwei Species sind bisher noch nicht beschrieben worden.

1. *Ctenodonta sinuosa* de Ryckh. sp.

Tafel XIX, Fig. 6.

Leda sinuosa de Ryckholt. 1854. Mélanges paléontologiques. II. partie, S. 151, Taf. XVII, Fig. 5, 6.
Tellinomya — de Koninck. 1885. Faune du calcaire carbonifère. Bd., V. S. 139, Taf. XXVI, Fig. 22—29, 42.

Die elsässischen Exemplare, deren mir ein halbes Dutzend in guter Erhaltung vorliegt, erreichen eine Schalenlänge von

16 mm bei einer Schalenhöhe von 10 mm. Dieselben kommen damit den gewöhnlichen Grössenverhältnissen dieser Species im Kohlenkalk gleich. Die beiden zusammengehörigen Schalen, welche wegen des an denselben zu beobachtenden Schlossrandes abgebildet wurden, zeigen eine Länge von 14 mm bei einer Höhe von 9 mm. Die Schalen sind nach hinten deutlich ausgezogen, nach vorne regelmässig abgerundet; der Wirbel kommt dadurch dem Vorderende näher zu liegen. In der Mitte sind die Schalen leicht gewölbt. Hinter dieser Wölbung befindet sich eine schwache Depression, welche bei anderen Species sehr ausgesprochen ausgebildet ist, bei der vorliegenden aber wenig deutlich begrenzt ist und bei einigen Exemplaren nur als flache, nicht aufgewölbte Parthie zum Ausdruck kommt. Die Skulptur besteht aus feinen Anwachsstreifen, zwischen welche sich ab und zu eine gröbere Anwachslamelle einschiebt, so dass das bei de Ryckholt abgebildete Aussehen der Schalenoberfläche resultirt. Dieses Auftreten von Anwachslamellen, deren sich gewöhnlich vier vorfinden, kann bei verschiedenen Exemplaren verschieden deutlich sein.

Gleich wie es Salter bei devonischen Formen fand, kann man auf Steinkernen der untercarbonischen Species auch zwei grosse Muskeleindrücke der Adduktoren erkennen. Einer derselben befindet sich nahe am Vorderrand der Schale in der unteren Schalenhälfte und besitzt eine nahezu kreisrunde Gestalt; der andere ist in der Nähe des Hinterrandes in halber Schalenhöhe gelegen und von mehr ovalem Umriss.

Der Schlossrand ist unter dem Wirbel geknickt. Dieser letztere ist stark über den ersteren hinübergebogen und ein wenig nach vorne gedreht. Der nach hinten gelegene Theil des Schlossrandes trägt ca. 35 kleine Zähnchen, welche unter dem Wirbel die winzigsten Dimensionen erreichen. Immerhin sind die Zähnchen auch dort noch schmäler, als die zwischen denselben befindlichen Lücken. An diese senkrecht zum Schlossrand gestellten Zähnchen

schliessen sich ein wenig vor der Wirbelspitze etwa fünf grosse Zähne an, welche den vorderen Schlossrand besetzen. Sie folgen unvermittelt auf die kleinen Zähnchen, und scheinen nur im Ganzen etwas tiefer als diese zu stehen; ausserdem sind dieselben schief gestellt. DE KONINCK hat einen vergrösserten Schlossrand dieser Species abgebildet. Die elsässischen Exemplare zeigen die Zahnreihe nur im Negativ und eignen sich daher weniger zur Reproduktion. Die so auffällig verschiedene Ausbildung der vorderen und hinteren Schlosszähne ist für eine Anzahl jüngerer Formen der Gattung *Ctenodonta* charakteristisch. Bei den silurischen und den devonischen Arten ist dieser Unterschied bei Weitem nicht so stark ausgeprägt; dagegen ist er bei einigen triadischen Ctenodonten in gleicher Weise erkennbar.

Hinter dem Wirbel befindet sich eine sehr schmale, aber von deutlichen Kanten eingefasste Area, in deren Mitte das bis zur halben Erstreckung derselben reichende Ligament seinen Platz hat. Dasselbe muss sehr kräftig gewesen sein, denn im Gegensatz zu den allermeisten Zweischalern des elsässischen Untercarbon findet man diese Species verhältnissmässig oft in zweischaligen Exemplaren. Die stark entwickelten Muskeleindrücke sprechen auch dafür, dass kräftige Muskeln einem beträchtlichen, durch das Ligament ausgeübten Zuge entgegenarbeiten mussten. Diese Ligament- und Muskel-Ausbildung steht durchaus im Einklang mit den von SALTER und BEUSHAUSEN gemachten Beobachtungen an älteren Formen derselben Gattung.

Sehr nahe Beziehungen der vorliegenden Art sind, der Gestalt und Skulptur nach zu urtheilen, mit *Ctenodonta Halli* BARROIS[1] vorhanden. Der Schlossrand dieser Art zeigt aber — nach der Abbildung bei BARROIS wenigstens — eine stark ab-

---

1. Recherches sur les terr. anciens des Asturies et de la Galice. S. 339, Taf. XVII, Fig. 3.

weichende Bezahnung, es sind die vorderen und hinteren Zähnchen weder in der Grösse noch in ihrer Lage zum Schlossrand verschieden. Aus diesem Grunde wird man an eine Vereinigung der beiden Arten nicht denken dürfen.

Die Beziehungen zu grossbritannisch-irischen Species sind von de Ryckholt bereits in ausführlicher Weise erörtert worden. Ob eine spezifische Trennung der *Ctenodonta sinuosa* von den ein wenig länglicher gebauten Arten, *Ctenodonta clavata* M'Coy und *laevirostrum* Portl., ebenso von der mehr abgestutzten *Ctenodonta longirostris* M'Coy späterhin sich wird aufrecht erhalten lassen, ist schwer zu entscheiden. Die Schlösser jener Formen sind bislang unbekannt. *Ctenodonta undulata* Phill., welche nicht mit *Ctenodonta Phillipsii* de Ryckh. identisch ist, stimmt dem Umriss und der Skulptur nach besser mit unserer Species; bei jener ist aber eine zur hinteren Seite hinlaufende Kante ausgebildet, welche specifische Verschiedenheit deutlich anzeigt.

Ctenodonta sinuosa wird von de Ryckholt und von de Koninck aus den Schichten von Tournay angeführt. Im Elsass kommt sie ziemlich verbreitet am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

2. *Ctenodonta elegans* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 13.

Ctenodonten, welche sich mit der vorhergehenden Species zusammen vorfanden, hielt ich anfangs für Jugendexemplare der *Ctenodonta sinuosa*. Ein tadellos erhaltenes Exemplar belehrte mich aber, dass eine specifische Trennung der vorliegenden Formen von jener am Platz ist.

Dieses Exemplar zeigt eine Schalenhöhe von 3 mm bei einer Länge von 5 mm. Die Form ist hoch gewölbt. Der Wirbel

greift über den Schlossrand und ist leicht nach vorne gedreht. Die Wölbung erstreckt sich fast über die ganze Schale. An der Vorderseite bleibt nur eine kleine Lunula frei, welche aber nicht deutlich begrenzt ist. Hinter dem Wirbel ist ferner nicht wie bei der vorigen Art eine deutlich abgesetzte Area vorhanden, die gewölbte Oberfläche fällt vielmehr ohne Andeutung einer Kante senkrecht zum Schlossrand ab. Die Dicke der geschlossenen Muschel ist grösser als die Höhe derselben; sie beträgt 4 mm. Die Skulptur besteht aus einer starken, gleichmässigen, ziemlich entfernt stehenden, concentrischen Faltung. Die Zähne dieser Species zeigen nicht die grosse Ungleichmässigkeit vor und hinter dem Wirbel, wie es bei *Ctenodonta sinuosa* der Fall ist. Hinter dem Wirbel sind sie relativ gross, vor demselben relativ kleiner; damit scheint eine grössere Breite der hinteren Schlossfläche in Zusammenhang zu stehen.

Trotzdem von M'Coy, Portlock, Phillips und de Ryckholt die Ctenodonten des Kohlenkalkes in zahlreiche Arten getrennt worden sind, so konnte ich die vorliegende Form doch mit keiner der von diesen Autoren beschriebenen identificiren. Die gedrungene, stark gewölbte Gestalt und die starke Skulptur gewähren in allen Fällen gute Erkennungsmerkmale. Von *Ctenodonta sinuosa* ist sie besonders durch die stärkere Skulptur und durch das Fehlen der hinter der mittleren Wölbung auftretenden Depression, sowie durch die kürzere und höhere Gestalt leicht auch äusserlich unterscheidbar.

Ctenodonta elegans fand sich nicht selten am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Nuculana* Link.

Synonym der Gattung *Nuculana* von Link, ist die Gattung *Leda*, welche später von Schumacher aufgestellt ist. Diese

letztere Benennung, welche weit in der Literatur verbreitet ist, wird aber neuerdings, wenigstens in den Arbeiten über palaeozoische Zweischaler, wie von Waagen, de Koninck, Beushausen und anderen, mit Recht durch den Gattungsnamen *Nuculana*, welchem die Priorität zukommt, ersetzt.

Die Gattung ist *Nucula* nahe verwandt. Die entscheidenden Unterschiede sind im Inneren durch das Auftreten eines hinteren Ausschnittes der Mantellinie, äusserlich durch die schnabelförmig nach hinten ausgezogenen Schalen gegeben. Ihre Zugehörigkeit zu den Nuculiden beruht auf dem Vorhandensein eines inneren, in einer dreieckigen, in der Knickung zwischen der vorderen und hinteren Zahnreihe gelegenen Ligamentes und auf dem Besitz vieler, senkrecht zum Schlossrand stehender Zähnchen.

An dem einzigen Exemplar einer *Nuculana*, welches sich im Untercarbon der Südvogesen gefunden hat, sind die inneren Verhältnisse nicht nachweisbar; die sehr bezeichnende äussere Gestalt ist aber hinreichend, um eine Einreihung in diese Gattung vorzunehmen.

Die Gattung *Nuculana* ist eine der ältesten und, da sie sich bis zur Jetztzeit erhalten hat, eine der constantesten Typen der Zweischaler.

Nuculana birostrata M'Coy kommt dem Typus nahe, welcher sich vom Devon bis ins Känozoicum am allgemeinsten vorfindet.

Nuculana birostrata M'Coy sp.

Tafel XIX, Fig. 26.

Nucula birostrata M'Coy. 1844. Synops. of the charakt. of the carb. foss. of Ireland. S. 68, Taf. XI, Fig, 23.

Das einzige Exemplar einer *Nuculana*, welches sich bisher im Untercarbon des Ober-Elsass gefunden hat, ist nur 7 mm

lang und 4 mm hoch, es erreicht damit nur zwei Drittel der Grösse, welche den irischen Stücken — nach der Abbildung von M'Coy zu urtheilen — zukommt. Die Wirbelparthie ist nicht deutlich sichtbar.

Der Haupttheil der Schale ist sehr stark gewölbt, am höchsten ungefähr in der Mitte der Schale. Nach vorne zu ist die Schale von unten etwas abgestumpft. Zwei Drittel der Schale liegt hinter dem Wirbel. Dieser Theil bekommt dadurch dass die Wölbung sich nach hinten schnell verliert, die Schale sich schnell verschmälert und dadurch, dass der Schlossrand sich vom Wirbel nach hinten stark bogenförmig nach unten biegt, das Aussehen eines flachen, etwas nach oben gebogenen Schnabels.

Das Schloss ist unsichtbar. Die Skulptur ist fast verschwunden, doch ist bei geeigneter Beleuchtung eine concentrische Faltung noch eben erkennbar.

Derartige *Nuculana*-Arten mit langem und nach oben zu gebogenem „Schnabel“ sind im Untercarbon nicht so sehr verbreitet. Die von de Koninck aus dem belgischen Kohlenkalk beschriebenen Formen zeigen eine viel kürzere Ausziehung der hinteren Schalenparthie. Nur M'Coy besass aus dem Untercarbon Irlands zwei Arten, welche in dieser Hinsicht mit der elsässischen Form übereinstimmen. *Nuculana brevirostrata* M'Coy ist mit der von mir gefundenen identisch; allerdings will mir scheinen, dass die elsässische Form stärker gewölbt ist; da aber die übrigen Verhältnisse aufs beste harmoniren, und eine Verdrückung nicht ausgeschlossen ist, so nehme ich doch keinen Anstand, beide zu vereinigen. *Nuculana leiorhynchus* M'Coy zeigt einen mehr gestreckten, nur wenig nach oben gebogenen Schnabel; die Vorderseite ist ausserdem weniger von unten abgestutzt, und die stärkste Wölbung der Schale liegt im vorderen Theile derselben. Die von de Koninck als *Nuculana*

leiorhynchus angesprochene Muschel scheint mir eine etwas abweichende Varietät zu sein. Wenn auch die Skulptur, die weit nach vorne gelegene Wölbung der Schale und die Gestalt der vorderen Schalenparthie mit der M'Coy'schen Art übereinstimmt, so dürfte doch die ausgezogene hintere Schalenparthie nicht dieselbe Länge wie bei dieser aufweisen. Dagegen ist wohl die von von Koenen aus dem Herborner Kulm beschriebene *Arca Rittershauseni*, wie späterhin noch zu besprechen sein wird, mit *Nuculana leiorhynchus* M'Coy identisch. Dafür sprechen Gestalt und Bezahnung, sowie auch die Angabe, dass eine Ligament-Area nicht beobachtet wurde, da sie vom Wirbel bedeckt sei.

Nuculana birostrata kommt als Seltenheit am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

7. Familie Arcidae Lam.

Macrodus Lycett.

Ueber die Anwendung des Gattungsnamens *Macrodus* oder *Parallelodon* Meek und Worthen hat bei den verschiedenen Autoren vielfach Uneinigkeit geherrscht. In der „Faune du calcaire carbonifère" von de Koninck trifft man nur *Parallelodon* an. Waagen wendet in den „Salt-Range Fossils", wie auch Hall und Beushausen in den betreffenden Monographien über devonische Zweischaler, *Macrodon* (resp. *Macrodus*) an. Da die Frage von Beushausen erst kürzlich des Eingehenderen erörtert worden ist, so verweise ich zur Begründung der Anwendung der Lycett'schen Bezeichnung auf die betreffende Stelle in den „Lamellibranchiaten des rheinischen Devon" (pag. 36.), welcher ich nur zustimmen kann.

Fischer giebt folgende Gattungsdiagnose: „Gleichklappig,

mehr oder weniger gewölbt, rhombisch, fest geschlossen; Wirbel vorne gelegen; Schlossrand gerade; die sparsamen vorderen Zähne schief, manchmal fast horizontal gestellt; einen oder mehrere hintere Zähne, leistenartig, nicht divergirend, fast parallel dem Schlossrand, vom Wirbel bis zum Hinterrand reichend; Area flach, mehr oder weniger gross." Wenn hierin noch besonders betont wird, dass das Ligament unter dem Wirbel in einer bald sehr langen (*M. hirsonensis*), bald kurzen (bei den meisten palaeozoischen Arten) Area liegt, so ist damit zugleich eine Definition gegeben, welche sowohl auf die palaeozoischen Species als auch auf die mesozoischen bis auf die einzige bekannte recente Species passt.

Ihrer äusseren Gestalt nach, durch die nach vorne gezogene Form, die dreieckige Area und durch den geraden Schlossrand, zeigen die *Macrodus*-Arten eine grosse Aehnlichkeit mit *Arca* und *Cucullaea*. Ein gutes Trennungsmittel bildet aber die verschiedene Ausbildung der Bezahnung bei diesen drei Gattungen. *Arca*, eine ebenfalls tief ins Palaeozoicum hinabsteigende Gattung, zeigt zahlreiche, annähernd senkrecht zum Schlossrand gestellte Zähnchen, *Cucullaea*, erst im Jura erscheinend, besitzt in der Mitte des Schlossrandes eine Anzahl senkrecht stehender Zähnchen, vorne und hinten am Schlossrand aber einige fast mit dem Schlossrand parallele, leistenartige Zähne, nach Art der hinteren Zähne bei *Macrodus*.

Aus carbonischen Ablagerungen ist ferner von Meek und Worthen[1] eine Gattung *Carbonarca* beschrieben worden. Wie die oben erwähnten, verwandten Gattungen, zeigt auch diese äusserlich eine weitgehende Aehnlichkeit mit *Macrodus*. Die Bezahnung besteht aber aus einer grossen Anzahl kleiner,

1. Geological survey of Illinois. Vol. VI, 1875, pag. 530 und Proccedings of Acad. Nat. Sc. Philad. 1878, pag. 39.

senkrecht gestellter Zähnchen von *Arca*-Habitus, denen nur nach vorne mehrere etwas schief gestellte, gröbere Zähne voranstehen. In europäischem Carbon ist diese Gattung bisher nicht nachgewiesen worden; ihr Vorkommen ist aber bei der mangelhaften Kenntniss der Schlösser der in Betracht kommenden Formen nicht ausgeschlossen. Die von Barrois als *Carbonarca Cotazari* beschriebene Muschel ist nach de Koninck ebenfalls zu *Macrodus* zu stellen. Die dichte Crenelirung eines hinter dem Wirbel gelegenen Leistenzahnes hat Barrois mit den *Arca*-ähnlichen, kleinen Zähnchen der Meek und Worthen'schen Gattung identificirt. Die eigenartige Ausbildung dieses Zahnes und die parallel dem Schlossrand gestellten, vorderen Zähne bei der spanischen Art dürften aber einer Einreihung in die Gattung *Macrodus* entgegenstehen.

Noch nicht als vollständig aufgeklärt muss das Verhältniss der Gattung *Dolabra* zu *Macrodon* betrachtet werden. M'Coy hat für *Dolabra* in seiner „Synopsis of the characters of the carboniferous fossils of Ireland" und in den „British palaeozoic fossils. II" zwei Definitionen gegeben, welche nicht genau übereinstimmen. Waagen nimmt die zuletzt gegebene Definition, da auf grösserem Material beruhend, als entscheidend an, und man wird ihm darin folgen müssen. de Koninck und Waagen sind vor allem im Gegensatz zu Phillips, de Ryckholt, Stoliczka und v. Zittel zu der Ueberzeugung gekommen, dass diese Gattung in engem Anschluss an die Arciden zu bringen ist, und zwar sich wie *Macrodon* der Form nach nicht principiell von *Arca*, *Cucullaea*, *Carbonarca* unterscheidet, sondern lediglich Eigenthümlichkeiten des Schlossbaues diesen Gattungen gegenüber aufweist. Nach der von M'Coy im Jahre 1855 gegebenen Definition besitzen die hierher zu rechnenden Zweischaler eine flache, enge Ligamentarea, die sich in der ganzen Länge des Schlossrandes ausdehnt, am hinteren Schlossrand ferner einen

dicken, leistenartigen Seitenzahn, welcher sich in spitzem Winkel vom Schlossrand abtrennt; in der linken Schale ist derselbe oft gespalten; die Mantelbucht ist ganzrandig. Von der Ausbildung vorderer Seitenzähne wird also nichts erwähnt. Damit ist aber nach meiner Ansicht keineswegs gesagt, dass dieselben vollkommen fehlen, wenigstens so lange nicht, bis derartige, wirklich existirende Zweischaler thatsächlich nachgewiesen werden. Dies ist aber bis jetzt nicht der Fall. WAAGEN benennt zwei Arten aus dem indischen Productuskalk als *Dolabra*, die eine aus dem Grunde, weil die Area nur schmal ausgebildet ist. Es wurde oben darauf hingewiesen, dass eine derartige Beschaffenheit derselben aber gerade für die palaeozoischen *Macrodus*-Arten sehr charakteristisch ist. Die zweite Art, *Dolabra corbina*, zeigt aber den Schlossrand; derselbe erscheint sehr dünn und zahnlos. Eine Beziehung dieser Formen auf die M'COY'sche Gattungsdiagnose von *Dolabra* erscheint mir sehr zweifelhaft. BEUSHAUSEN hat kürzlich ebenfalls versucht, eine Anzahl rheinischer Devon-Zweischaler für diese Gattung zu gewinnen. Die gänzliche Unkenntniss betreffs des Schlossbaues dieser Formen lässt aber auch diesen Versuch als nicht genügend gestützt erscheinen. Thatsache ist somit, dass wir heutzutage keine einzige Art kennen, welche den für die Auffassung der Gattung entscheidenden Bau des Schlosses zeigt, eine Bestätigung der Gattung also vorläufig noch abzuwarten ist. Diejenigen Formen, welche M'COY als *Dolabra* beschrieben hat, zeigen übrigens die verschiedenartigsten Gestalten, und mit Recht hat DE KONINCK darauf hingewiesen, dass *Dolabra rectangularis*, *equilateralis*, *securiformis* zur Gattung *Protoschizodus*, *Dolabra gregaria* und *Hardingi* Sow. zur Gattung *Macrodus* zu stellen sind. *Dolabra corrugata*, die der Gestalt nach eigenthümlichste Art, ist aber, wie ich an elsässischen Exemplaren nachweisen konnte, weit aus der Verwandtschaft dieser Arten entfernt zu *Sanguinolithes* zu stellen.

Nicht minder weichen die von Waagen und Beushausen zu *Dolabra* gerechneten Arten von einander ab. Ersterer rechnet gleichartig gewölbte mit mittelständigem Wirbel, letzterer stark nach vorne gezogene, mit stark deprimirter Hinterseite versehene Formen hierher. Da sich aber die M'Coy'sche Gattungsdiagnose auf Muscheln bezieht, welche nachweislich ganz anderer systematischer Stellung sind, so scheint mir, auch die von Beushausen neu aufgestellte Gattungsdiagnose, welche sich der Gestalt der Muscheln nach auf die ihm vorgelegenen Devon-Zweischaler, dem Schloss nach auf die Angaben M'Coy's über die Carbon-Formen stützt, nicht genügend begründet zu sein.

Ich kann mich nach allem nur dem Vorgehen de Koninck's anschliessen, welcher die Gattung *Dolabra* vorläufig einzieht; wenn aber Arten dennoch für dieselbe in Betracht kommen sollten, so sind diese in erster Linie wohl bei den unter *Macrodus* vereinigten Arten zu suchen, und zwar bei denen, deren Schlossbau noch nicht bekannt ist.

Das vortreffliche Material, welches den Hall'schen Arbeiten über Zweischaler des nordamerikanischen Devon zu Grunde liegt, hat diesem Forscher erlaubt, einen von *Macrodus* und *Arca* vielfach nicht unerheblich abweichenden Charakter der Schlossbildung bei Zweischalern dieser Formation nachzuweisen. Diese Beobachtungen gaben Veranlassung zur Aufstellung einer ganzen Anzahl neuer Gattungen, wie *Palaearca, Ptychodesma.* Dieselben sind aber im europäischen Devon bisher nicht sicher nachgewiesen, im Carbon überhaupt bis jetzt unbekannt.

Die Gattung *Arca* wird von verschiedenen Autoren als bereits silurisch angegeben. Inwieweit diese in älteren Arbeiten befindlichen Angaben zutreffen, ist momentan schwer ersichtlich. Eigenthümlich ist nur, dass diese Gattung nach Hall und Beushausen im Devon nicht nachgewiesen zu sein scheint, dass alle eventuell hierher zu stellende Formen derartige Ab-

weichungen aufweisen, dass sie eine generische Trennung von der Gattung *Arca* sens. str. erfahren haben. Von den Carbon-Zweischalern gilt das nämliche. Die meisten der in der älteren Litteratur zu *Arca* gestellten Arten sind später in die Gattung *Macrodus* eingereiht worden; diejenigen, welche eine neuere Bearbeitung nicht erfahren haben, dürfte noch dasselbe Schicksal erreichen. Auch die beiden Arten, welche von von Koenen als neue Arten aus dem Culm von Herborn beschrieben worden sind, dürften das Vorhandensein dieser Gattung im Untercarbon nicht beweisen. Von *Arca Rittershauseni* heisst es (pag. 326): „Die Wirbel sind stark umgebogen und liegen etwa im vorderen Drittel der Schale. Der Schlossrand . . . trägt eine grössere Zahl kleiner Zähne, von welchen vorne vier, hinten fünf sichtbar sind. Etwa drei bis vier, sowie die Ligamentgrube sind durch den Wirbel verdeckt. Die Schlosszähne, sowie die ganze Gestalt erinnern an die recente *Leda pygmaea* Phill., doch scheint der Schlossrand ganz gerade zu sein und eher auf *Arca* hinzuweisen.“ Gestalt und Zähne sprechen allerdings mehr für *Nuculana* (= *N. leiorhynchus* M'Coy), jedenfalls ist bei dieser Form bisher keine Ligamentarea nachgewiesen, und dürfte der Schlossrand der von M'Coy beschriebenen *Nuculana* nicht minder gerade sein. Ein zwingender Grund, diese Form zu *Arca* zu stellen, liegt also nicht vor. Alles stimmt dagegen aufs beste mit *Nuculana leiorhynchus* überein. Die zweite Art *Arca Decheni* aus denselben Ablagerungen ist dagegen nach der Beschreibung von Koenen's mit Sicherheit als *Macrodus* zu identificiren. Denn „das Schloss enthält vorn mehrere kleine, schräg gestellte Zähnchen, hinten dagegen drei feine, lange, unter einander schwach divergirende, dem Schlossrand ziemlich parallele Leistenzähne“.

Aus diesen Erwägungen darf man vermuthen, dass die im Nachstehenden als *Macrodus* beschriebenen Arten des ober-

elsässischen Untercarbon auch zu dieser und keiner anderen Gattung gehören, wenn auch, wie besonders betont werden mag, die fortschreitende Kenntniss der heutzutage nur bei wenigen Arten bekannten Schlossverhältnisse späterhin noch Aenderungen in der Gattungsbenennung verursachen könnte.

Die Gattung *Macrodus* vereinigt in sich Arten von recht variabelem Aeussern. Schon im Devon zeigen sich zwei noch im Carbon persistirende Typen, einer von runder, gedrungener Form und stumpfem Wirbel, *Macrodus villmarensis* Beush. und Verwandte, ein anderer von längerer, mehr nach hinten gezogener Form und spitzem Wirbel, *Macrodus Michelini* d'Arch. und de Vern. und Verwandte. Im Untercarbon stellen sich dann noch neue, besonders durch reiche und eigenartige Sculptur ausgezeichnete Gruppen ein.

Die im oberelsässischen Untercarbon gefundenen Arten gehören den verschiedensten Typen an und geben ein gutes Bild von der Ausbildung der Gattung *Macrodus* im Untercarbon. Ich unterscheide an der Hand meines Materiales folgende Gruppen:

1. Gruppe des *Macrodus cancellatus* Martin.

Arten mit reicher, concentrischer und radialer Skulptur. Hierher gehörig: *Macrodus Beneckei* nov. sp., *Macrodus semicostatus* M'Coy sp.

2. Gruppe des *Macrodus undatus* de Kon.

Arten mit sehr ausgeprägter, sparsamer Anwachslamellirung. *Macrodus undatus* de Kon., *Macrodus expansus* de Kon. nov. var. alsaticus.

3. Gruppe des *Macrodus simplex*, nov. sp.

Arten mit feiner, hin und wieder lamellöser Anwachsskulptur; eine Reihe von Formen von rechteckigem Umriss,

Macrodus Koeneni nov. sp., *Macrodus Koeneni* nov. var. gibbosus; eine andere Reihe von Formen von parallelogrammartigem Umriss, *Macrodus simplex* nov. sp., *Macrodus intermedius* DE KON.

4. Gruppe des *Macrodus argutus* PHILL.

Arten mit scharfer Diagonalkante und hoher Skulptur auf dem gewölbtem Theil der Schale. *Macrodus argutus* PHILL. sp.

Es kommen demnach acht *Macrodus*-Arten im elsässischen Untercarbon vor, welche zwar im Verhältniss zu den siebenundzwanzig Arten, die DE KONINCK aus dem belgischen Visékalke beschreibt, nur relativ wenig zu sein scheinen; da aber alle von einem Punkte, aus dem Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig, stammen, so kann man doch von einer verhältnissmässig reichen Entfaltung der Gattung *Macrodus* in der schiefrigen Kohlenkalkfacies reden. JULIEN kennt aus dem gleichen Horizont im centralen Frankreich vier Arten, von welchen er nur eine abbildet.

1. *Macrodus Beneckei* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 7.

Ein sehr gut erhaltenes Schalenbruchstück dieser sehr interessanten Species liegt mir vor. Da nur wenig an demselben fehlt, so kann die Schalenlänge dieser Species auf 13 mm, die Höhe auf 8 mm ziemlich sicher ermittelt werden. Die Form ist also ziemlich gestreckt und fast genau rechteckig. Der Schlossrand endigt gegen die Seitentheile der Schale beiderseits rechtwinkelig. Die Schale ist mässig gewölbt, vom Wirbel nach der hinteren Ecke des Schalenrandes zieht sich die für die Gattung *Macrodus* charakteristische Diagonalkante, welche aber nicht scharf ausgebildet ist, sondern mehr einer

leicht aufgebogenen Falte gleicht. Der Wirbel, welcher stark über die Ligamentarea hinübergebogen ist, ist mässig spitz, aber stark nach vorne gerichtet. Der hinter der diagonalen Falte befindliche Schalentheil ist nur wenig deprimirt. Vom Schlossrand ist nichts sichtbar. Die ganze Oberfläche der Schale ist mit einer sehr feinen und zierlichen Gitterskulptur überzogen. Diese besteht aus im Allgemeinen zarten, nur hin und wieder lamellös werdenden Anwachsstreifen, die stets im gleichen Abstand von einander stehen und einer sehr scharfen, aber nur unter der Loupe zu verfolgenden Radialstreifung. Concentrische Anwachsfalten sind etwa 50, radiale Streifen etwa 100 unterscheidbar.

Diese Art gehört in eine für die untere Grenze des Carbon sehr charakteristische Gruppe der Gattung *Macrodus* hinein, welche man am besten nach der zuerst beschriebenen Art Gruppe des *Macrodus cancellatus* Martin bezeichnet. Es gehören Formen hierher aus allen Etagen des belgischen Kohlenkalkes und eine Reihe von irischen, von M'Coy beschriebenen und die englische von Martin beschriebene Art.

Diese Gruppe scheint im Devon noch nicht existirt zu haben, jedoch überdauert sie das Untercarbon und setzt anscheinend unverändert ins Mesozoicum hinein.

Macrodus Beneckei unterscheidet sich von den verwandten Arten des belgischen Kohlenkalkes sehr leicht durch ihre auffallend rechteckige Gestalt. Bei keiner der letzteren kommt so genau ein rechter Winkel zwischen Schlossrand und hinterer Schalenkante wie bei dieser Art zu Stande. Auf Bruchstücken ist dies Verhalten auch daran leicht zu konstatiren, dass, so wie der hintere Schalenrand auch die concentrische Anwachsstreifung genau rechtwinkelig auf den Schlossrand stösst. Bei den belgischen Formen, so vor allem bei dem im übrigen sehr ähnlichen *Macrodus amaenus* de Kon., ist die untere Schalenparthie mehr nach hinten gezogen als die

obere, so dass der hintere Schalenrand und die Anwachsstreifung in mehr oder weniger spitzem Winkel auf den Schlossrand stossen. Eine nähere Beziehung ist aber zu zwei von M'Coy aus dem irischen Untercarbon beschriebenen *Macrodus*-Arten vorhanden. Vor allem findet sich die rechtwinkelige Gestalt der hinteren Schalenparthie in analoger Weise bei *Macrodus clathrata* M'Coy. Auch die feineren Details der Skulptur stimmen überein. Das von Mac Coy vergrössert abgebildete Skulpturfragment könnte auch der hinteren Parthie von *Macrodus Beneckei* entnommen sein. Ein recht ausgeprägter Unterschied zwischen diesen beiden Arten ist aber in der Lage des Wirbels vorhanden. Dieser letztere ist bei *Macrodus clathrata* weit kleiner und um das Doppelte nach vorne gerückt. Gleiche Gestalt besitzt auch *Macrodus costellata* M'Coy, doch ist bei dieser Art eine viel gröbere Radialfaltung vorhanden. Der nur bruchweise bekannte *Macrodus tenuistria* M'Coy erlaubt leider keinen näheren Vergleich mit der elsässischen Art, besonders nicht in Bezug auf die Gestalt der hinteren Schalenparthie. Bei genauerer Kenntniss dieser Art dürfte sich aber vielleicht eine Identität mit *Macrodus Beneckei* oder auch mit *Macrodus clathrata* herausstellen.

Macrodus Beneckei fand sich in ansehnlicher Grösse, allerdings nur als Seltenheit, im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Macrodus semicostatus* M'Coy.

Tafel XIX, Fig. 4.

Byssoarca semicostata. M'Coy. 1844. Synops. of the char. of the carb. foss. of Ireland. S. 73, Taf. XI, Fig. 35.

Mehrere isolirte Schalen dieser Art zeigen eine ziemlich gleichmässige Grösse. Die Schalenlänge mit 11 mm übertrifft die Schalenhöhe mit 5 mm um mehr als das Doppelte. Die

Form ist gewölbt; der weit nach vorne gerückte Wirbel ist breit und über die Ligamentarea hinübergebogen. Der Umriss dieser Art ist, wie bei *Macrodus Beneckei*, auffallend rectangulär. Der Hinterrand der Schale und die concentrische Skulptur stossen fast genau rechtwinkelig auf den lang nach hinten ausgedehnten Schlossrand. Die Diagonalkante ist deutlich und scharf ausgebildet, der hinter derselben befindliche Schalentheil stark nach innen deprimirt. Die Skulptur besteht aus ca. 34 scharf begrenzten, bei einigen Exemplaren lamellös werdenden, concentrischen Falten, welche hinter der Diagonalkante gröber und sparsamer stehen, hier aber von einer Anzahl — ca. sieben — deutlicher, hoher Radialrippen durchzogen werden.

Die Verhältnisse bei der elsässischen Art passen vortrefflich auf die Mac Coy'sche Beschreibung. Die Abbildung bei Mac Coy zeigt dagegen nichts von der concentrischen Skulptur, welche allerdings auch nur unter der Loupe deutlich erkannt werden kann.

Macrodus semicostatus gehört ebenfalls in die Gruppe des *Macrodus cancellatus* Mart. und zwar in die nächste Nähe von *Macrodus Beneckei*, mit welchem er die oben näher erörterte, ausgezeichnet rechteckige Gestalt gemeinsam hat. Im Elsass scheint *Macrodus semicostatus* stets kleiner als *Macrodus Beneckei* zu bleiben; die zierliche Gitterskulptur des letzteren ist ausserdem ein leicht zu beobachtendes Unterscheidungsmerkmal beider Arten. Da im belgischen Kohlenkalk die rectangulären Arten dieser Gruppe ganz zu fehlen scheinen, ist hinsichtlich der Gestalt kein Vergleich zwischen diesen Arten und *Macrodus semicostatus* anzustellen. Auch die sehr bezeichnende Skulptur der vorliegenden Art findet sich dort nicht wieder. Immerhin könnte aber bei verdrückten Stücken, welche auf dem Haupttheil der Schale keine Skulptur mehr zeigen, eine Verwechselung mit *Macrodus meridionalis* de Kon. eintreten.

Macrodus semicostatus fand ich in mehreren Exemplaren in den oberen Schichten des Hohlweges unterhalb der Ferme Pütig.

3. *Macrodus undatus* de Kon.

Tafel XIX, Fig. 10.

Parallelodon undatus de Koninck 1885. Faune du calc. carb. Bd. V., S. 156, Taf. XXV., Fig. 15.

— *faba* (pars) de Koninck. ib. S. 150, Taf. XXV, Fig. 14.

Vier gut erhaltene Exemplare dieser Art zeigen folgende Charaktere: Länge der Schale und des Schlossrandes 11 mm; Höhe der Schale 6 mm, also fast doppelt so lang als hoch. Die Gestalt ist vorne stark abgestutzt und gerundet, hinten hoch und rechteckig. Der Wirbel sitzt am vorderen Drittel des Schlossrandes. Die Schalen sind mässig gewölbt. Eine deutliche Diagonalkante ist nicht ausgebildet; es verläuft nur eine breite, gerundete, faltenartige Aufbiegung vom Wirbel nach der hinteren Ecke der Schalen. Hinter dieser ist die Schale comprimirt. Die Beschaffenheit des Schlossrandes ist nicht wahrzunehmen. Die Skulptur besteht lediglich aus 7 breiten, treppenartig übereinander greifenden, concentrischen Anwachslamellen, welche sehr regelmässig verlaufen. Dieselben stossen fast unter rechtem Winkel auf den Schlossrand.

Mit *Macrodus undatus* nahe verwandt sind zwei Arten im belgischen Kohlenkalk. Aber weder aus Irland noch aus Grossbritanien ist eine in diese Gruppe zu stellende Art bisher beschrieben worden. De Koninck benennt die unserer Art nahestehenden Formen *Macrodus faba* und *fimbriatus*. Die letztere ist durch die ungleich höhere Gestalt von *Macrodus undatus* wie auch von *Macrodus faba* leicht zu unterscheiden. *Macrodus faba*, welcher bereits in den Jahren 1842—44 von de Koninck beschrieben worden ist, soll sich der Beschreibung

und ersten Abbildung nach vor allem durch den parallelen Verlauf von Schlossrand und unterer Schalenkante auszeichnen. Ausserdem geht hiermit eine ziemlich centrale Lage des Wirbels Hand in Hand. Diese beiden Merkmale bezeichnen auch allerdings eine Art, welche wesentlich von der vorliegenden abweicht. Nun hat sich aber DE KONINCK im Jahre 1885 bewogen gefühlt, neben diesem recht bezeichnenden Typus von *Macrodus faba* noch eine Reihe von Formen in diese Art aufzunehmen, welche, weder diesen parallelen Verlauf der oberen und unteren Schalenbegrenzung noch die centrale Lage des Wirbels aufweisen und auch sonst noch Abweichungen von der Speciesdiagnose zeigen. Eine derartige Form, welche auf der XXV. Tafel bei DE KONINCK als Figur 14 abgebildet ist, zeigt aber Merkmale, welche für *Macrodus undatus* passen. Ich ziehe daher diese und ähnliche Formen unbedingt in die vorliegende Art. — Die Veranlassung für DE KONINCK, die beiden Arten so und nicht anders zu trennen, lag darin, dass *Macrodus undatus* in der Etage II, im Kalk von Pauquys, *Macrodus faba* in der Etage III, im Kalk von Visé, liegen sollte. Das ist aber nach dem Vorhergehenden absolut nicht der Fall, sondern *Macrodus undatus* ist in beiden Etagen verbreitet, *Macrodus faba* aber nur im Kalk von Pauquys nachgewiesen.

Macrodus undatus kommt nicht selten im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor und findet sich dort meist zu mehreren Exemplaren bei einander.

4. *Macrodus expansus* DE KON. nov. var. alsaticus.

Tafel XIX. Fig. 9.

Parallelodon expansus[1] DE KONINCK 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. S. 144, Taf. XXI, Fig. 13—15, 22—23.

---

1. Bei DE KONINCK irrthümlicherweise im Text *P. dilatatus* genannt.

Ein als Schalenstück und Abdruck vorhandenes Exemplar erreicht eine Länge von 10 mm bei einer Höhe von 5 mm. Die Gestalt ist lang gestreckt. Der Wirbel befindet sich fast am vorderen Schalenende. Vorne ist die Schale stark abgestutzt und niedrig; nach hinten wird sie stets höher. Die grösste Höhe erreicht sie in der Mitte, von dort ist der Umriss nach hinten zu regelmässig abgerundet. Die Form ist sehr flach, die Schale jedenfalls sehr dünn. Die Bezahnung ist nicht sichtbar, doch liefert der Nachweis eines *Macrodus*-Schlossrandes bei der nahe verwandten Art, *Macrodus normalis*, durch de Koninck genug Anhalt zur Einordnung auch der elsässischen Form in die Gattung *Macrodus*, was bei dieser Art von besonderem Werthe ist, da das Aeussere nicht unerheblich von den typischen *Macrodus*-Formen abweicht. Es ist nämlich von einer sonst so charakteristischen Diagonalkante nichts bemerkbar und auch die hintere Schalenparthie dieser Art ist verhältnissmässig wenig deprimirt. Die Skulptur besteht aus ca. 20 hohen, breiten, concentrischen Falten, welche sich vorne unter dem Wirbel stark zusammendrängen, nach dem Hinterende der Schale zu aber zu breiten Lamellen anschwellen.

Die Erkennung dieser Art ist nicht leicht. Sie gehört allerdings wohl unzweifelhaft in dieselbe Gruppe wie *Macrodus undatus*, ist aber von dieser ebenfalls im Elsass vorkommenden Form leicht an Form und Skulptur zu unterscheiden. Aus irischen und grossbritannischen Untercarbon-Ablagerungen ist bisher keine näher verwandte Species beschrieben worden, wenn man von *Modiola squamifera* Phill. absieht, deren systematische Stellung aber nur unsicher zu ergründen ist. Um so verbreiteter treten derartige Formen in den belgischen Untercarbon-Ablagerungen auf. Die nächste Verwandtschaft der elsässischen Form ist zu *Macrodus expansus* vorhanden. Da aber de Koninck sehr nahe verwandte Formen in fünf verschiedene Arten unter-

bringt und die Arten demnach sehr eng gefasst sind, kann auch das vorliegende Exemplar nur als Varietät von *Macrodus expansus* angesprochen werden. Ein Unterschied ist allerdings nur in der Gestalt vorhanden. Die elsässische Form ist ein wenig gestreckter gebaut; unterer Schalenrand und Schlossrand bilden nur einen sehr spitzen Winkel miteinander, während der belgische Typus sich nach hinten ein wenig mehr verbreitert, so dass zwischen unterem Schalenrand und Schlossrand ein erheblich grösserer Winkel zu Stande kommt. Dadurch entsteht eine Annäherung an die Gestalt von *Macrodus elegantulus*, so dass die elsässische Varietät in dieser Hinsicht als Zwischenform zwischen *Macrodus expansus* und *elegantulus* gelten kann. Die Skulptur besitzt mehr den Charakter der ersteren Art. Die von de Koninck als *Macrodus normalis* bestimmte Form halte ich für identisch mit *Macrodus elegantulus*. *Macrodus elegantulus* findet sich im Visé-Kalk. *Macrodus normalis*, das Synonym also, im Kalk von Pauquys und Anseremme (Etage II). *Macrodus expansus* wird von de Koninck ebenfalls aus der Etage II angegeben.

Macrodus expansus de Kon. var. alsaticus findet sich am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

5. *Macrodus simplex* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 8.

Arca obtusa de Koninck 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de la Belgique. S. 112, Taf. II, Fig. 15 *c*, 15 *d*.

Byssoarca obtusa M'Coy 1844. Syn. of the char. of the carb. Fossils of Ireland. S. 73.

Parallelodon obtusa de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de Belgique. Bd. V, S. 147, Taf. XXIV, Fig. 6, 14—22, 34, 35.

Mehrere Exemplare gehören dieser sehr variabelen, aber verbreiteten *Macrodus*-Art an. Die Grösse der Schalen variirt;

bei einer Schalenlänge von 8 mm betrug die Höhe 4 mm, bei einer Länge von 16 mm nur 7 mm. Die Gestalt ist also stark gestreckt. Der Schlossrand erreicht zwei Drittel der Schalenlänge. Der Wirbel sitzt im vorderen Drittel der Muschel. Der Vorderrand ist abgestutzt; hinten ist die Schale nach unten ausgezogen. Vom Schlossrand verläuft der hintere Schalenrand in sehr stumpfem Winkel nach der unteren Ecke, so, dass ein parallelogrammförmiger Umriss resultirt. Die Schale ist nur mässig gewölbt. Die diagonale Kante ist scharf ausgebildet und der schmale Schalentheil hinter derselben stark deprimirt. Die Beschaffenheit des Schlossrandes ist bereits von DE KONINCK beschrieben worden. Die Skulptur besteht aus einer unregelmässigen, hie und da lamellös werdenden Anwachsfaltung.

Macrodus simplex ist eine grosse Muschel, welche in ihrem gesammten Habitus als normale Art der Gattung *Macrodus* aufgefasst werden kann. Auffallende radiale oder concentrische Struktur der anderen *Macrodus*-Gruppen sind nicht vorhanden; die Gestalt der PHILLIPS'schen Art ist weder vollständig rectangulär noch sehr schief. Die Diagonalkante hat nichts auffallendes und ist doch deutlich entwickelt. So zeichnet sich *Macrodus simplex* eigentlich mehr durch negative als durch positive Merkmale aus. *Macrodus simplex* ist im belgischen Kohlenkalk häufig. Bereits 1842 ist ein Exemplar von DE KONINCK abgebildet worden und in der späteren Monographie ist die Art in ausführlicher Weise beschrieben und ihre Variabilität nachgewiesen worden. DE KONINCK hat sie beidemal als *Macrodus obtusus* von PHILLIPS angesprochen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass diese Identificirung irrthümlich vorgenommen ist. Die Diagnose PHILLIPS lautet: „Twice as wide as long, gibbous, oval, front inflexed; surface undulated; r e t i c u l a t e d i n t h e p o s t e r i o r s l o p e n e a r t h e h i n g e." DE KONINCK hebt dagegen schon im Jahre 1842 hervor: „Nous n'en avons pas pu dé-

couvrir un seul dont la surface postérieure fut réticulée." Die Benennung *Macrodus obtusus* für die belgischen Formen erscheint damit meines Erachtens nach als unmöglich. Später ist de Koninck auf die Abweichung seiner Formen von dem Phillips'schen Typus nicht wieder eingegangen. Wenn man sich auf eine Form der älteren Literatur beziehen wollte, so käme allein die von M'Coy als *Sanguinolites plicatus* (Synops. Taf. X, Fig. 3) beschriebene Muschel in Frage; da man aber keinen Anhalt hat, diese zur Gattung *Macrodus* zu stellen, kann ich mich hierzu nicht entschliessen. Demnach muss diese Art neu benannt werden. de Koninck hat in diesen Typus von jeher zwei verschiedene Varietäten einbegriffen, eine mehr längliche, welcher die elsässischen Exemplare entsprechen, und eine höhere, fast runde Form. Da vielfältige Uebergänge vorhanden sind, erscheint dies Vorgehen gerechtfertigt. Er setzt sich aber zu diesem Vorgehen in seiner letzten Monographie in Widerspruch. Wir finden in der „Faune du calc. carbonifère" allerdings auch noch derartig verschiedene Formen als *Parallelodon obtusus* vereinigt, aber nebenher finden wir eine Anzahl neuer Species, welche sich von gewissen, noch in den Bereich der vorliegenden Art fallenden bei Weitem nicht so stark entfernten, als alle die verschiedenen, zusammengehörenden Varietäten unter sich und dieser Art nicht als berechtigte neue Arten gegenüber gestellt werden können, so vor allem *Macrodus latus* und *Fraiponti.* Doch bedarf es zur sicheren Auffassung dieser Arten und ihres Verhältnisses zu *Macrodus* (*obtusus* de Kon.) *simplex*, sowie zur Auffassung dieser letzteren Art selbst eines erneuerten Studiums an belgischem Material.

Die elsässischen Exemplare von *Macrodus simplex* gehören einer Varietät an, welche sich der Gestalt nach am weitesten von der gewöhnlichen *Macrodus*-Gestalt entfernen. Sie entsprechen etwa der von de Koninck'schen Tafel XXIV, in der

Figur 17 wiedergegebenen Form, bei welcher der Schlossrand eine ganz aussergewöhnliche Kürze annimmt, die schiefe Verzerrung der Gestalt am grössten ist. Es muss aber auch hervorgehoben werden, dass ebenso wie die belgischen auch die elsässischen Untercarbon-Exemplare in diesem Merkmale nicht unerheblich schwanken.

In Belgien kommt *Macrodon simplex* und ihre verwandten Arten, *M. latus*, *Fraiponti*, *aviculoides*, *eximius*, *decussatus*, *lamellifer*, in der Etage III, dem Kalk von Visé, vor. Nur sehr selten scheint ein Vertreter dieser Art bereits in der Etage II aufzutreten. Ein von de Koninck, wie unten noch auseinander zu setzen sein wird, als *Macrodus intermedius* (Tafel XXVI, Fig. 10) abgebildeter *Macrodus* zeigt aber das Vorkommen dieser Art bereits unter dem Visékalk an.

Macrodus simplex fand ich nicht gerade selten im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

6. *Macrodus intermedius* de Kon.

Tafel XIX, Fig. 11.

Parallelodon intermedius de Koninck. 1885. Faune du calc. carb. de Belgique. S. 149, Taf. XXVI, Fig. 5, 11, 17, 18. (non 10!).

Diese mit der vorher besprochenen nah verwandte Art findet sich im oberelsässischen Untercarbon stets in verhältnissmässig grossen Exemplaren. Eins derselben ist 22 mm lang und 13 mm hoch, also grösser als die belgischen Exemplare. Die plumpe Gestalt wird durch den breiten, hochgewölbten Wirbel hervorgebracht. Die vordere Seite der Schale ist stark abgestutzt. Nach hinten ist die Schale in einer für die Art sehr charakteristischen Weise von unten ebenfalls verkürzt. Der Schlossrand erreicht fast die Länge der Schale. Die hintere Schalenkante läuft in mässig stumpfem Winkel zum Schlossrand.

Die Diagonalkante ist nur wenig scharf ausgeprägt. Trotzdem tritt hinter dem stark gewölbten Mitteltheile der Schale eine starke Depression der hinteren Schalenflügel ein. An einem Exemplar ist parallel dem Schlossrand und zwar beträchtlich tiefer als derselbe ein langer Lamellenzahn zu sehen, an dessen hinterem Ende sich ein kleiner, paralleler Seitenzahn anschliesst. Die Skulptur besteht aus groben, oft lamellenartigen Anwachslinien, welche Mittel- und Hintertheil der Schale gleichmässig durchsetzen.

Macrodus intermedius unterscheidet sich von *Macrodus simplex* vor allem durch den gewölbteren, breiteren Wirbel, die gröbere Skulptur und durch die kahnförmige, weniger parallelogrammartige Gestalt. Nach der Auffassung, welche DE KONINCK von der Art hatte, variirt dieselbe bedeutend, und zeigen gewisse Variationen, wie die auf der Tafel XXVI als Figur 10 abgebildeten Formen, enge Beziehungen zu *Macrodus simplex.* Ich möchte die dort abgebildete Form sogar für *Macrodus simplex* halten, trotzdem sie bereits in der Kohlenkalketage II, im Kalk von Pauquys oder Furfooz auftritt. *Macrodus intermedius* ist bis jetzt nur im belgischen Visékalk gefunden worden.

Diese Art fand ich im Ober-Elsass nicht selten und zwar zusammen mit der vorigen im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

7. *Macrodus Koeneni* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 5.

Ebenfalls in engstem Anschluss an *Macrodus simplex* ist eine neue Art zu behandeln, welche in einem ausgezeichneten und vollständigen Exemplar einer linken Schale vorliegt. Die Länge der Schale beträgt 18 mm, die Höhe derselben die Hälfte. Die allgemeine Gestalt ist ähnlich *Macrodus Beneckei* auffallend rechteckig, nur vorne ist der Umriss stark abgestutzt. Der Wirbel ist mässig breit, nach vorne gerichtet, und im vor-

deren Viertel des Schlossrandes befindlich; von demselben nach unten zu ist die Schale mässig gewölbt. Die Diagonalkante ist nicht scharf entwickelt und der hinter derselben liegende Schalentheil nur mässig deprimirt. Die Area ist niedrig und nicht länger als etwa ein Fünftel des Schlossrandes; sie ist etwas gebogen. Am hinteren Schlossrand ist ein langer Seitenzahn bemerkbar. Die Oberfläche der Schale ist mit sehr feiner, mit dem blossen Auge nicht verfolgbarer, concentrischer Skulptur bedeckt, welche sich auch auf den deprimirten, hinteren Schalentheil erstreckt und, ebenso wie der hintere Schalenrand, senkrecht zum Schlossrand aufsteigt.

Diese Art zeigt die nächste Verwandtschaft zu *Macrodus simplex* nov. sp. und kann von den verschiedenen Varietäten dieser Art als eine Endform aufgefasst werden, bei welcher der Schlossrand ebenso lang ist wie die Schale, und der Hinterrand der Schale senkrecht auf den Schlossrand zuläuft, was bekanntlich aber bei *Macrodus simplex* niemals eintritt. Der Gestalt nach finden sich ferner Beziehungen zu *Macrodus semicostatus* M'Coy, einer gleichfalls rechteckigen Form. Da aber bei *Macrodus Koeneni* keine Radialrippen hinter der Diagonalkante nachweisbar waren, kann eine Identität nicht zugegeben werden. *Macrodus semicostatus* repräsentirt sich als ein natürliches Bindeglied zwischen der *Simplex*-Gruppe und der *Cancellata*-Gruppe.

Macrodon Koeneni kommt nur als Seltenheit im Hohlwege unterhalb der Ferme Pütig vor.

Var. gibbosus.

Tafel XIX, Fig. 12.

Ein kleines Exemplar von 6 mm Länge und 3 mm Höhe zeigt im Ganzen alle Eigenschaften dieser Species. Da das Ver-

hältniss von Länge zur Höhe der Schale dasselbe ist, so darf man kaum an eine Verdrückung denken. Abweichend von dem normalen Exemplar von *Macrodus Koeneni* ist nur die sehr bedeutende Dicke der Klappe, welche bei geschlossenen Schalen nicht unter 4 mm betragen muss. Da aber Form und Skulptur übereinstimmt, so lege ich diesem Unterschied nur den Werth eines Varietät-Merkmales bei.

Macrodus Koeneni var. gibbosus findet sich mit der normalen Form zusammen unterhalb der Ferme Pütig.

8. *Macrodus argutus* Phill. sp.

Tafel XIX, Fig. 31.

Cucullaea arguta Phillips. 1836. Geol. of Yorksh. Bd. II, S. 210, Taf. V, Fig. 20.

Arca — de Koninck. 1842—44. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de la Belgique. S. 116, Taf. III, Fig. 1 und 12.

Cucullaea — M'Coy. 1844. Synops. of the charak. of carb. Limst. fossils of Ireland. S. 72.

Arca — Murchison, de Verneuil, de Keyserling. 1845. Géol. de la Russie de l'Europe. Bd. II, S. 313, Taf. XIX, Fig. 12.

— (?) — von Koenen. 1879. Die Culmfauna von Herborn. S. 337.

Macrodon argutus von Möller. 1880. Congrès international de Géologie à Paris. S. 117.

Parallelodon argutus de Koninck. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. S. 154, Taf. XV, Fig. 40.

— — Julien. 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 48.

Zwei Exemplare dieser wichtigen Art, welche mir vorliegen, sind sehr ungleich gross. Obgleich das grössere verdrückt ist und die Dimensionen der Art nicht wiedergiebt, ist die Skulptur und die starke Ausprägung der Diagonalkante doch so typisch entwickelt, dass seine Einreihung in diese Art zweifellos berech-

tigt ist. Das kleine Exemplar ist zwei Drittel so hoch als lang. Die Form ist stark gewölbt, der Wirbel breit und im vorderen Drittel der Schalenlänge gelegen. Der Schlossrand ist kürzer als die Schalenlänge. Die Diagonalkante ist ungemein scharf ausgebildet; hinter derselben fällt die Schalenoberfläche steil ab. Die Skulptur besteht aus einigen zwanzig hohen, regelmässigen, concentrischen Falten, welche besonders vor der Diagonalkante deutlich ausgeprägt sind.

Die Phillips'sche Abbildung ist vorne und hinten restaurirt und die Beschreibung nur sehr ungenügend. Es ist das Verdienst de Koninck's, diese Art zuerst gut abgebildet und beschrieben zu haben. Das Charakteristische derselben, die starke Skulptur und die kantige Ausbildung der Diagonalkante wird von ihm zuerst gebührend hervorgehoben. Auf Grund dieser Beschreibung ist die Form dann später vielfach auch anderwärts wiedergefunden worden. Murchison und de Verneuil beschreiben sie aus Russland. von Koenen hat sie im Herborner Kulm nachgewiesen.

Macrodus argutus scheint demnach eine Form zu sein, welche gleichmässig im Kohlenkalk, in der schiefrigen Facies des Kohlenkalks und auch im Culm vorkommt. In Belgien wird sie nur aus dem Visékalk angegeben.

Macrodus argutus fand sich in vereinzelten Exemplaren im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

B. Heterodonta Neum.

8. Familie Conocardidae Neumayr.

„Jedenfalls als eine selbstständige Familie, wahrscheinlich aber als eine Ordnung für sich“ sind nach der Ansicht Neumayr's die hierhergehörigen Zweischaler zu betrachten. Die ein-

zige Gattung ist *Conocardium;* Fischer fasst nur gewisse Formen noch in eine Untergattung *Rhipidocardium* zusammen.

Conocardium Bronn.

Bronn hat den Namen *Conocardium* im Jahre 1836 (Lethaea geognostica. 1835-37) für diese sehr charakteristischen Zweischaler des Palaeozoicum vorgeschlagen. Eine genauere Kenntniss der Gattung ist erst durch die Untersuchungen de Koninck's und Hall's gewonnen worden.

Da die Gattung durch die äussere Gestalt der zu ihr gehörenden Muscheln sehr leicht kenntlich ist, und es keine Schwierigkeiten macht, dieselbe von irgend einer anderen bekannten Zweischalergattung des Untercarbon abzutrennen, so wird auf die Gattungsdiagnose, welche am ausführlichsten von de Koninck und von Fischer gegeben worden ist, hier nicht näher eingegangen. Es sei nur die knappe Beschreibung, welche von Zittel neuerdings in seinen „Grundzügen der Palaeontologie“ giebt, wiederholt: „Schale gleichklappig, verlängert, dreieckig, radial gerippt mit gekerbtem Band. Vorderseite abgestutzt, breit herzförmig, röhrenartig verlängert; Hinterseite geflügelt, nach unten klaffend. Schlossrand sehr lang, gerade, zahnlos oder mit einem schwachen vorderen Seitenzahn und einem Schlosszähnchen. Auf der Hinterseite eine schräge, lange innerliche Leiste.“

Es sei nur hervorgehoben, dass der einzige Anschluss, welcher sich für *Conocardium* überhaupt bis jetzt hat finden lassen, derjenige an *Lunulicardium* ist, welchen Neumayr sehr klar nachgewiesen hat und für welchen die von Beushausen aus dem rheinischen Devon neu beschriebene Gattung *Conocardiopsis* (*Conocardiopsis Lyelli* d'Arch. und de Vern. sp.) neue Anhaltspunkte geliefert hat. Im Untercarbon nimmt die Gattung aber eine völlig isolirte Stellung ein.

Bei einigen Formen ist die Kante der herzförmigen Vorderfläche durch einen hohen, scharfen Schalenkamm, der an der Commissur von einem blind endigenden Kanal durchbohrt ist, ausgezeichnet. Dieser „Kragen“ wurde von Fischer als Merkmal einer Untergattung *Rhipidocardium* angesehen. Rhipidocardien kommen sowohl im Devon als im Untercarbon vor. An den oberelsässischen Conocardien wurde dieses Gebilde nicht beobachtet.

Die grösste Unsicherheit herrscht noch über die Ausbildung des Schlossrandes bei *Conocardium*. Bezüglich der Lage des Ligamentes finden sich die verschiedensten Angaben; Neumayr hat dieselben kritisch ausführlicher behandelt und auch Beushausen hat versucht, die vorhandenen Angaben zu ergänzen. Während Neumayr ein langes, hinteres Ligament bei *Conocardium* kennt, und ein vorderes in dem vor dem Rostrum gelegenen, elliptischen Feldchen vermuthet, glaubt Beushausen auf Grund eines Vergleiches mit der verwandten Gattung *Conocardiopsis*, dass dort kaum ein solches vorhanden gewesen sein kann.

Noch unsicherer ist unsere Kenntniss von dem Auftreten von Schlosszähnen bei *Conocardium*. Es gelang mir weder an dem vorliegenden elsässischen noch an dem Vergleichsmaterial, welches mir aus der hiesigen Universitätssammlung zur Verfügung stand, irgend etwas Entscheidendes zu beobachten. Die vielen Conocardien in den weicheren Mergeln von Tournay waren ohne Ausnahme gerade am Schlossrand so stark verkalkt, dass derselbe ohne Zertrümmerung der Schalen nicht herauspräparirt werden konnte. Neumayr und auch Beushausen haben sich von der Existenz eigentlicher Schlosszähne nicht überzeugen können, obgleich die von de Koninck im Jahre 1843 in der „description des animaux fossiles“ gegebene Abbildung eines *Conocardium minax* (dort noch *aliforme* benannt)

zwei massive Schlosszähne in der rechten Schale erkennen lässt. DE KONINCK erwähnt im Jahre 1885 nur „vordere und hintere Zahnlamellen“ am Schlossrand[1].

Sehr leicht kann der komplizirte Aufbau der Conocardien-Schale Anlass zu falschen Bestimmungen der einzelnen Arten geben. Besonders HALFAR[2] hat die Struktur der Conocardien-Schale genauer untersucht; BEUSHAUSEN konnte die Resultate HALFAR's dann bestätigen. Bei den Conocardien von Tournay kann man nicht selten die Beschaffenheit der verschiedenen Schalenschichten an einem Stücke beobachten. DE KONINCK hat in seiner neueren Monographie eine Abbildung eines *Conocardium inflatum* von Anseremme gegeben, auf dem die untere Schalenschicht an der Wirbelparthie, die obere in der Nähe des unteren Schalenrandes erhalten ist. Wie dort ersichtlich ist, besteht das untere Schalenskelett meistens aus feinen, hohen, senkrechten Leisten mit breiten, horizontalen Zwischenräumen, während sich die obere Schalenschicht oft aus breiten, gerundeten Radialfalten zusammensetzt.

Zur Feststellung, welche der Schalenschichten man vor sich hat, kann aber nach meiner durch Musterung des mir zugänglichen Materials gewonnenen Ueberzeugung die Beobachtung herangezogen werden, ob ausser der Radialskulptur noch die concentrische Anwachsstreifung vorhanden ist. An allen von mir geprüften Stücken zeigt sich nämlich, dass diese nur auf

---

1. Während sich diese Arbeit im Druck befindet, wird mir von Herrn Dr. SCHELLWIEN mit einer Suite von obercarbonischen Zweischalern von Pontafel ein Exemplar eines *Conocardium* übersandt, an dem sowohl die vor dem Wirbel gelegene Ligamentgrube sichtbar ist, als auch die Verlängerung dieser Furche bis zum hinteren Ende des Schlossrandes. Unter dem Wirbel befindet sich in der rechten Schale ein Schlosszähnchen, hinter demselben eine schräg nach unten gerichtete Zahnleiste. An anderer Stelle werde ich auf diese Verhältnisse noch näher eingehen.

2. Ueber ein grosses *Conocardium* aus dem Devon des Oberharzes. Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. 1882. Bd. XXXIV, S. 1.

der oberen Schalenschicht erkennbar ist. Die im elsässischen Untercarbon vorkommenden Exemplare zeigen, im Gegensatz zu den in den rheinischen Quarziten und „Grauwacken“ vorkommenden, alle die obere Schalenschicht. Bei *Conocardium aliforme* und *inflatum* konnte dies leicht dadurch geprüft werden, dass von der ersten Art die Beschaffenheit der Schale bereits hinreichend bekannt war; bei *Conocardium inflatum* zeigen sich aber sehr breite, flache Rippen, wie sie auf dem inneren Schalenskelett niemals ausgebildet sind. Die neu aufgestellte Art, *Conocardium naviforme* weist aber auch den gleichen Erhaltungszustand auf, da auf ihm die concentrischen Anwachslamellen deutlich über die Radialrippen hinübersetzen.

Die Conocardien spielen im Untercarbon eine ähnliche Rolle, wie im Devon. Sie sind sehr auffallende Faunenelemente, zeichnen sich aber nicht durch eine übermässig grosse Formenentwicklung aus. Im grossbritannisch-irischen Kohlenkalk finden sich etwa ein Dutzend Arten. In Belgien unterscheidet de Koninck neuerdings sechsundzwanzig, sich zum Theil aber sehr nahestehende Arten.

In der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes gehören Conocardien zu den Seltenheiten. Im centralen Frankreich wird von Julien nur *Conocardium minax* Phill. angeführt.

Im Ober-Elsass konnte ich drei Arten nachweisen; *Conocardium aliforme* (Sow.) de Kon. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster, *Conocardium inflatum* M'Coy und eine neue Art, *Conocardium naviforme* von dem Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

Conocardium aliforme und *naviforme* stehen sich gegenseitig ziemlich nahe und können zu der Formengruppe des *Conocardium aliforme* zusammengefasst werden. Wenn man als Charakteristikum der letzteren die aus feinen, hohen, durch breite, ebene Zwischenräume getrennte Skulptur ansieht, so

wären auch noch eine Anzahl von Kohlenkalk-Arten in dieselbe einzuziehen, besonders vielleicht folgende Arten: *Conocardium interlineatum* DE KON., *Konincki* BAILY, *eximium* DE KON., *Renardi* DE KON., *armatum* PHILL., *Meekanum* DE KON., *Nysti* DE KON. und *inarmatum* DE KON. Bei eingehenderer Theilung würde man aus letzteren wiederum noch eine Anzahl besonderer Formenreihen ausscheiden können, welche aber für die elsässischen Funde ohne Bedeutung sind. Von allen diesen Arten war *Conocardium aliforme* bisher diejenige Form, welche sich durch die zahlreichste Berippung auszeichnete. In *Conocardium naviforme* kennen wir jetzt eine Art, welche *Conocardium aliforme* durch ihren Besitz von etwa 27 Radialrippen am unteren Schalenrande in dieser Hinsicht noch übertrifft.

Dieser Formengruppe kann man diejenige des *Conocardium inflatum* M'COY gegenüberstellen. Die hierhergehörigen Arten zeigen eine Skulptur, welche sich aus breiten, eng zusammenstehenden Radialfalten zusammensetzt. Aus dem Untercarbon sind in diese Gruppe zu stellen: *Conocardium regularc* DE KON., *antiquum* DE KON., *hcrculcum* DE KON. und andere. Im Devon herrscht diese Skulptur besonders vor.

1. *Conocardium aliforme* (Sow.) DE KON.

Tafel XVII, Fig. 12, Tafel XVIII, Fig. 13.

Cardium alaeforme SOWERBY 1827. Mineral conchology of Great Britain. Bd. VI, S. 100, Tafel DLII, Fig. 2.

Pleurorhynchus aliformis M,COY 1844. Synopsis of the char. of the carb. Limestone foss. of Ireland. S. 57.

— — BROWN 1849. Illustrations of the fossil conchol. of Great Brit. and Ireland. S. 201, Taf. LXXXII, Fig. 24, 25.

Conocardium aliforme DE KONINCK 1885. Faune du calcaire carbon. de la Belgique. Bd. V, S. 107, Taf. XVIII, Fig. 15, 16, 17.

Von dieser wichtigen Art liegen mir nur die beiden bereits von MEYER als *Conocardium alaeforme* Sow. bestimmten Stücke vor. Das eine derselben ist ein sculpturloser, aber fast vollständiger Steinkern, das andere eine die Skulptur gut zeigende, mit der Oberfläche erhaltene Schale. Die Länge der Schalen vom vorderen Ende des Trichterrohres bis zum hinteren Ende des Schlossrandes beträgt ca. 14 mm, die Höhe derselben 9 mm. Es ist das genau die Grösse der belgischen Exemplare nach den Angaben von DE KONINCK.

Die Gestalt ist dreieckig, die grösste Höhe liegt unmittelbar hinter der vorderen Ausschnürung, also vor dem Wirbel. Die Schale ist stark gewölbt, der Wirbel stark zum Schlossrand eingebogen. Der hintere Flügel ist durch eine schwach ausgeprägte Depression mit dem medianen Schalentheil verbunden. Die Skulptur besteht aus zahlreichen Radialrippen, welche von feinen, hie und da zu Anwachslamellen anschwellenden, concentrischen Streifen überzogen werden. Auf dem Mediantheil stehen etwa 15 feine, hohe, gerundete Radialrippen, welche durch etwa ihnen an Breite gleichkommende Zwischenräume getrennt sind. Auf dem hinteren Flügel sind dagegen breite, flache, sich fast berührende Rippen ausgebildet, welche aber nach dem Schlossrand mehr und mehr verschwinden; man zählt deren sechs bis sieben.

Diese Species ist erst im Jahre 1885 von DE KONINCK durch Prüfung des SOWERBY'schen Originals im British-Museum bestimmt definirt worden, nachdem eine Reihe Autoren, wie GOLDFUSS, D'ARCHIAC, DE VERNEUIL und DE KONINCK früher die SOWERBY'sche Artbenennung auf stark abweichende Formen bezogen hatten. Am besten zeigen die vortrefflich ausgeführten Abbildungen von GOLDFUSS (Petrefacta Germaniae. Bd. II. Taf. CXLII, Fig. 1), wie weit die Art gefasst worden war. Auch wurden eine Anzahl von devonischen Arten als identisch

mit *Conocardium aliforme* betrachtet, so unter anderen *Conocardium ibergense* Denkm., welches A. Roemer und Clarke für *Conocardium alaeforme* hielten.

Die für die ganze Gruppe des *Conocardium aliforme* charakteristische feine, durch deutliche Zwischenräume getrennte Radialberippung auf der mittleren Parthie der Schale unterscheidet diese Form sofort von einer Anzahl der Gestalt nach ähnlicher Arten, so vor allen von *Conocardium inflatum* M'Coy sp., welches von R. Etheridge (Fossils of the British Islands. Bd. I, S. 281) als identisch mit *Conocardium armatum* Phill. angesehen wird und wie letzteres zu *Conocardium alaeforme* zu stellen sein soll. Dasselbe gilt bezüglich der Abtrennung unserer Art von *Conocardium minax* Phill. wie nach den beiden von Phillips gegebenen Abbildungen deutlich wahrzunehmen ist; dementgegen will de Koninck aber *Conocardium minax* auf Grund der Gestalt und der „nombre et la finesse des côtes rayonnantes qui ornent sa surface“ abtrennen. Von der grossen Anzahl der von demselben Autor neuerdings in der Fauna des belgischen Kohlenkalks aufgestellten Arten zeigen einige nähere Beziehungen zu der vorliegenden Art. Das Phillips'sche *Conocardium armatum*, welches von d'Orbigny, Eichwald und de Koninck selbst früher mit *Conocardium aliforme* verwechselt worden war, wird hier besser als bisher abgebildet und bestimmter diagnosticirt; dasselbe unterscheidet sich hiernach durch eine weniger schiefe Gestalt, ein schlankeres Rostrum und durch zahlreichere Radialrippen. Andere Arten, wie besonders *Conocardium interlineatum* de Kon., *Konincki* Baily, *Meekanum* Hall und *Nysti* de Kon. zeigen sehr ähnliche Berippungsweise. Einige Unterschiede sind aber sehr auffallend. Die beiden ersten Arten zeigen vor allem eine auf dem Mediantheil und auf dem Hinterflügel fast übereinstimmende Skulptur; es fehlen die breiteren Rippen der Flügel, welche *Conocardium aliforme* aus-

zeichnen. Ausserdem zeigen beide eine geringere Anzahl von Radialrippen; die Gestalt ist aber sehr ähnlich, nur ist die Form des Rostrums bei *Conocardium interlineatum* kürzer und bei *Conocardium Konincki* länger. *Conocardium Meekanum* und *Nysti* besitzen zwar breitere Rippen auf dem Flügel, zeigen aber ebenfalls eine erheblich geringere Anzahl von — dafür allerdings um so kräftigeren — Radialrippen. *Conocardium aliforme* stellt unter den bekannten untercarbonischen Conocardien wegen der grossen Anzahl seiner Radialrippen und den trotzdem gleich breiten Zwischenräumen zwischen denselben eine Endform dar.

Conocardium aliforme ist eine im westeuropäischen Kohlenkalk nicht seltene Form. In der Angabe seines Vorkommens findet sich bei de Koninck ein Widerspruch; während derselbe diese Art im Text als ausschliesslich im Kalke der mittleren Etage (II) anführt, findet sich auf der betreffenden Tafel ein Exemplar von Visé abgebildet. Thatsache ist, dass in der Sammlung des geognostisch-palaeontologischen Instituts in Strassburg ein zweifellos zu dieser Art gehörendes Exemplar von Visé liegt, so dass die Angabe in dem Textband von de Koninck einer Ergänzung bedarf.

In der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes ist *Conocardium aliforme* sonst nicht beobachtet. Im Elsass kommt, wie bereits aus den Angaben bei Meyer und bei Bleicher und Mieg hervorgeht, die Art nur in den kalkigen Sandsteinen des Aufschlusses zwischen Oberburbach und Masmünster vor. Auch hier wird sie aber nur vereinzelt angetroffen.

2. *Conocardium naviforme* nov. sp.

Tafel XVIII, Fig. 14.

Drei Exemplare dieser zweiten Art von *Conocardium* liegen mir vor. Da dieselben keinerlei Aehnlichkeit mit einer bereits

beschriebenen Form zeigen, so müssen sie als eine neue, für das elsässische Untercarbon besonders bezeichnende Art angesehen werden.

Die Schalen erreichen eine ansehnliche Grösse. Das grösste Stück wird vom vorderen Ende des Rostrums bis zum hinteren Flügel nicht unter 26 mm lang sein, während sich die Schalenhöhe auf etwa 13 mm belaufen mag. Die Gestalt der Schale ist daher langgezogen, kahnförmig. Der mittlere Schalentheil ist ziemlich gewölbt, und zwar in seiner ganzen Erstreckung ziemlich gleichmässig. Die grösste Schalenhöhe liegt fast in der Mitte des medianen Schalentheiles. Die herzförmige Vorderfläche ist von der Mittelparthie durch eine scharfe Kante abgesetzt; von dieser letzteren erstreckt sie sich ziemlich flach verlaufend zum Rostrum, welches aber leider selbst auf keinem der mir vorliegenden Stücke zu verfolgen ist. Der hintere Flügel ist weder durch eine Depression noch durch eine besonders auffallende Radialrippe scharf vom mittleren Schalentheil abgesetzt. Die gewölbte Schale verflacht sich nach hinten ganz allmählich. Die vorliegenden Schalen zeigen die Skulptur der wirklichen Oberfläche, was aus den deutlich erkennbaren, concentrischen Anwachsfältchen hervorgeht. Der mittlere Schalentheil trägt sehr zahlreiche — etwa 27 — hohe, sehr scharfe, äusserst feine Radialrippen, die in fast gleichbleibender Stärke aus der Wirbelgegend zum unteren Schlossrand verlaufen. Ueber diese Radialrippen verlaufen äusserst zarte, kaum mit einer scharfen Lupe aufzulösende, concentrische Anwachslamellchen, die nur zwei oder dreimal in der Nähe des unteren Schalenrandes zu mit blossem Auge sichtbaren Absätzen anwachsen. Auf der herzförmigen Vorderfläche stellt sich von der Kante gegen den mittleren Schalentheil anfangs eine schmale, glatte Parthie ein; von dieser verlaufen dann nach unten, sich an dieser Parthie stets vermehrend, eine Anzahl von sehr breiten, durch lineare

Zwischenräume getrennten Falten. Auch auf dem hinteren Flügel ist die Skulptur gröber. Dort finden sich ähnliche, von dem mittleren Schalentheil nach hinten stets an Breite zunehmende, ebenfalls durch haarfeine Zwischenräume getrennte Falten vor, bis schliesslich gegen den hinteren Flügel eine ziemlich breite, glatte, für sich stark gewölbte Falte auftritt, deren Gestalt deutlich zeigt, dass unter ihr eine sehr ausgeprägte, klaffende Schalenöffnung liegt, durch welche die Siphonen austraten. Solche Falten, am mittleren Schalentheil schmal beginnend, sind sechs bis sieben ausgebildet.

Aus dem bereits Erwähnten ist ersichtlich, dass diese Exemplare die wirkliche Oberflächenskulptur der Art zeigen. Selbst wenn dies aber nicht der Fall wäre, so dürfte schon wegen der überaus zahlreichen Berippung der Schalen die Identificirung mit einer bereits beschriebenen Form unmöglich sein. Wie bei der Erörterung der vorhergehenden Art hervorgehoben wurde, stellt bereits *Conocardium aliforme* bezüglich der Anzahl der auftretenden Radialrippen im Vergleich mit den anderen Conocardien des Untercarbon gewissermassen ein Extreme dar. *Conocardium naviforme* übertrifft aber selbst jene Art noch in dieser Hinsicht; während nämlich *Conocardium aliforme* nur 15 Rippen auf dem medianen Schalentheil aufweist, treten bei *Conocardium naviforme* deren siebenundzwanzig auf. Aber auch noch bezüglich anderer Merkmale sind Unterschiede vorhanden; vor allem sei die kürzere, dreieckige Gestalt der ersteren genannt, eine Gestalt, welche ihre grösste Höhe in unmittelbarer Nähe der Grenze des mittleren Schalentheiles und der herzförmigen Vorderfläche erreicht, ferner die deutlich ausgeprägte Depression vor dem hinteren Flügel und die bedeutend schmäleren Falten auf diesem Flügel.

Während diese Art von *Conocardium aliforme* oder gar von den anderen Conocardien durch die zahlreichere Berippung

leicht zu trennen ist, erinnert andererseits die Gestalt wieder sehr an gewisse, in der Skulptur allerdings sehr weit sich entfernende Species aus dem belgischen Kohlenkalk, wie *Conocardium rostratum* Mart. oder *Conocardium Konincki* Baily.

Conocardium naviforme fand sich nicht sehr häufig in den oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

3. *Conocardium inflatum* M'Coy.

Tafel XVIII, Fig. 12.

Pleurorhynchus inflatus M'Coy. 1844. Syn. of the char. of the carb. Limestone fossils of Ireland. S. 58, Taf. IX, Fig. 2.

Conocardium inflatum de Koninck. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 106, Taf. XIX, Fig. 11, 12, 13, 14.

Ein einziges, kleines *Conocardium*, welches erheblich von den vorherbeschriebenen Species abweicht, bestimme ich als *Conocardium inflatum* M'Coy. Es ist dies eine rechte Schale, welche aber, ebenso wie die übrigen aus dem oberelsässischen Untercarbon vorliegenden Conocardien, kein Rostrum erkennen lässt.

Die Länge der Schale vom Hinterende bis zum Abfall der herzförmigen Vorderfläche beträgt 5 mm; die Höhe der Schale ist ein wenig geringer ($4 \frac{1}{2}$ mm). Die Gestalt der Muschel ist demnach ziemlich lang, *Conocardium naviforme* ähnlich. Die Schalen sind besonders im vorderen Abschnitt stark gewölbt; nach hinten nimmt die Wölbung allmählich ab, doch hält sie noch bis auf den hinteren Flügel an, welcher sich ohne irgend eine merkliche Begrenzung an den medianen Schalentheil ansetzt. Die grösste Schalenhöhe liegt unter dem Wirbel weit vor dem Abfall der Schale zur herzförmigen Vorderfläche. Die Skulptur

besteht im Allgemeinen aus sehr breiten, flachen, ganz eng zusammenstehenden Radialfalten. Vom hinteren Schlossrand über den Flügel und den grössten Theil der medianen Schalenparthie breiten sich zehn, annähernd gleich breite, nach vorne nur wenig an Stärke abnehmende Radialfalten aus, welche auf dem hinteren Flügel und der mittleren Schalenparthie keinen wesentlichen Unterschied in der Ausbildung erkennen lassen. Der vordere Theil der mittleren Schalenparthie zeigt vier bis fünf höhere, schmälere Radialleisten, die aber vermuthlich nur einem etwas vorgeschrittenen Stadium der Verwitterung von annähernd den ersten gleichen Rippen entsprechen. Die Rippen, mit Ausnahme der angewitterten, sind von vielen, oft lamellenartig abgesetzten, concentrischen Anwachsstreifen überzogen.

Die M'Coy'sche Diagnose dieser Art ist ganz ungenügend; glücklicherweise bringt aber die ausgezeichnete Abbildung in seiner Synopsis, wie meistens, das Charakteristische dieser Art sehr gut zur Geltung. de Koninck hat eine ausführliche, wenn auch nicht in allen Theilen zutreffende Artbeschreibung gegeben. Wenn er sagt: „sur la partie médiane de la coquille il existe deux systèmes de côtes superposées qui rayonnent des crochets vers le bord ventral; les plus superficielles sont plus nombreuses et moins épaisses que celles qui leur sont sous-jacentes“, so darf, wie bei der Behandlung der Gattung *Conocardium* bereits angedeutet wurde, diese Eigenthümlichkeit nicht für die Species allein gelten, sondern kann von der Gattung im Allgemeinen behauptet werden.

Das Bezeichnendste unserer Art ist ohne Zweifel der unmerkliche Uebergang des mittleren Schalentheiles in den hinteren Flügel, welcher sich bei keinem Kohlenkalk-*Conocardium* so ausgeprägt wiederfindet. Höchstens dürfte vielleicht das hoch dreieckige *Conocardium trigonale* Phill. dieses Merkmal mit der vorliegenden Art theilen; auch *Conocardium herculeum*

de Kon. besitzt eine relativ gering ausgebildete Depression vor dem hinteren Flügel. Leicht können aber diese Arten durch ihre höhere Gestalt von *Conocardium inflatum* getrennt werden.

Die Skulptur erscheint auf dem von M'Coy abgebildeten irischen Exemplar und auf den belgischen Stücken allerdings zahlreicher zu sein, man muss in dieser Hinsicht aber die winzige Grösse des von mir im Ober-Elsass gefundenen Exemplars berücksichtigen, welches naturgemäss weniger Radialrippen aufweist, als die 34 mm langen belgischen Stücke.

Wie schon de Koninck angiebt, unterscheidet sich *Conocardium inflatum* von *Conocardium aliforme* durch seine längere Gestalt, und durch sein vorne mehr abgestutztes Ende. Ein weiterer Unterschied ist dann aber in der Berippung zu finden; *Conocardium inflatum* gehört mit seinen breiten, durch sehr enge Zwischenräume getrennten Radialrippen einem ganz anderen Typus an, als das mit schmalen Radialrippen versehene *Conocardium aliforme*, was in der oben aufgestellten Gruppirung der Untercarbon-Conocardien bereits angedeutet worden ist. Der gleiche Unterschied bezüglich der Skulptur gilt auch gegenüber *Conocardium naviforme.*

Conocardium inflatum ist von R. Etheridge in den „fossils of the british Islands" mit *Conocardium armatum* Phill. vereinigt worden. Wenn wir aber de Koninck folgen, so entfernt sich diese Art von derjenigen Phillips's, durch die weniger schief gestellte vordere Abstutzung, durch die geringere Dicke des Rostrums und die Ornamentirung, welche bei *Conocardium armatum* aus dünnen Radialrippen besteht, ferner noch durch eine im Allgemeinen gedrungenere Gestalt. Diese Merkmale können allerdings an der Phillips'schen Wiedergabe von *Conocardium armatum* nicht geprüft werden.

Conocardium inflatum findet sich in Grossbritanien in den

lower Limestone Schales und im carboniferous Limestone; in Belgien soll die Art nach de Koninck auf die Etage II des Kohlenkalkes, den Kalk von Anseremme, beschränkt sein.

Im Ober-Elsass fand sich *Conocardium inflatum* als Seltenheit in den oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig, zusammen mit *Conocardium naviforme*.

C. Desmodonta.

9. Fam. Solenopsiidae Neum.

Die Solenopsiden sind eine vornehmlich palaeozoische Zweischalerfamilie, welche ziemlich formenarm ist. Im Carbon findet sich neben der Gattung *Solenopsis* vor allem *Sanguinolites* und sehr selten die *Solenopsis* sehr nahestehenden Gattungen *Promacrus* Meek und *Prothyris* Meek.

Sanguinolites ist im Untercarbon weitaus die formenreichste Gattung und kommt im oberelsässischen Untercarbon auch ausschliesslich vor.

Sanguinolites M'Coy.

Für einige vor dem Jahre 1844 als *Sanguinolaria* oder als *Cypricardia* bezeichnete Zweischaler stellte M'Coy die Gattung *Sanguinolites* auf. Die typische Art ist *Sanguinolites discors* M'Coy. Dieser Gattungsname findet sich seit jener Zeit in allen Beschreibungen von Untercarbon-Faunen wieder, ohne dass es gelungen wäre, alle Einzelheiten des Schalenbaues bis jetzt sicher zu erkennen. Die kurze Beschreibung M'Coy's lautet:

„Quer verlängert, convex, gleichklappig, sehr ungleichseitig; Schloss- und unterer Schalenrand genau oder nahezu parallel; vordere Schalenparthie kurz, gerundet; hintere verlän-

gert, schief abgestutzt, klaffend; vom Wirbel zur hinteren Schalenecke zieht gewöhnlich eine nicht gebogene Diagonalfalte; Ligament äusserlich."

Zu dieser Diagnose kann man jetzt noch folgende Zusätze machen: Es ist eine oft schlecht begrenzte, oft sehr tiefe Lunula vorhanden. Der vordere Muskeleindruck ist ziemlich tief, von ovaler Form und nahe dem Schalenrande gelegen; Mantellinie einfach.

Gute, äusserlich sichtbare Merkmale für die Gattung *Sanguinolites* bilden demnach einmal die meist verlängerte, vorn stets abgestumpfte Gestalt und die allerdings nicht immer vorhandenen Diagonalkanten. Die Beschaffenheit der Schlosslinie, welche besonders wegen ihres oft geraden und stets weit nach hinten ausgedehnten Verlaufs eine Verwechselung mit der taxodonten Gattung *Macrodus* hervorrufen kann, ist in vielen Fällen nicht gut zu beobachten. Immerhin konnte ich aber auch an dem mir vorliegenden Material, besonders bei den Arten *Sanguinolites simplex* und *striato-lamellosus* sehr deutlich die lange, bei der ersteren Arten nach unten gekrümmte, schmale Furche erkennen, in welcher das äussere Ligament befestigt ist. Von Schlosszähnen konnte bei *Sanguinolites* bisher nichts beobachtet werden. de Koninck, dem vielleicht das beste Material von Sanguinoliten vorlag, konnte den Schlossrand auch nirgends vollständig isoliren. Er giebt an, dass „die Zähne durch eine dünne, horizontale Lamelle ersetzt sind, an welche sich das Ligament anlegt."

Die Unterscheidung der Gattung *Sanguinolites* von anderen nahe verwandten Gattungen ist schwierig, und die vielfachen Verwechselungen, welche sich in der Litteratur vorfinden, welche bereits mit M'Coy angefangen haben, machen die strenge Trennung der bisher beschriebenen Formen in den aufgestellten Gattungen nach der Litteratur allein zur Unmöglichkeit. Da

nun auch die sehr feinen, im Bau des Schlosses begründeten Unterschiede nur ganz ausnahmsweise zu beobachten sind, so sieht man sich vorläufig ausser Stande, in jedem Falle eine unanfechtbare Gattungsbestimmung vorzunehmen. Das gilt in gleicher Weise von den im Folgenden zu beschreibenden Arten, welche zwar wiederholt die Ligamentfurche zeigten, aber niemals eine Andeutung von Zähnen erkennen liessen, ohne dass das Vorhandensein von Zähnen, oder von „zahnartigen Anschwellungen“ deshalb mit Sicherheit zu leugnen wäre. Die Erhaltung als Steinkerne, oder Abdrücke und die geringe Grösse der Exemplare ist dazu angethan, diese Beobachtungen negativer Natur eben mit der grössten Vorsicht auszulegen.

Dies ist besonders hervorzuheben, da von BEUSHAUSEN neuerdings die Vermuthung ausgesprochen worden ist, dass Formen wie *Sanguinolites cuneatus*, *constrictus* und *angulatus*, welch letzterer auch im Ober-Elsass vorkommt, zu der Schlosszähne tragenden, oder, wie den speziellen Artbeschreibungen bei jenen devonischen Arten zu entnehmen ist, zahnartige Anschwellungen zeigenden Gattung *Goniophora* gehören sollen. Man kann aber vorläufig nur dem Vorgehen DE KONINCK's folgen, da in der That derartige Andeutungen von Schlosszähnen bei den angeführten Formen nie gesehen worden sind.

Bei dem von mir abgebildeten *Sanguinolites simplex* beobachtete ich Folgendes: Die Ligamentfurche erstreckt sich vom Hinterrande der Schale zuerst nahe dem Schlossrande, dann sich unter dem Wirbel mehr nach oben wendend bis über den Wirbel hinaus. Vor dem Wirbel befindet sich eine Lunula-artige Einsenkung. Weder oben an der Lunula noch unter der unmittelbar angrenzenden Ligamentfurche ist auch nur eine Spur von einem Zahn zu bemerken.

Hiernach halte ich mich vorläufig für berechtigt, *Sanguinolites simplex* wie die nahe verwandten Formen, so auch

Sanguinolites angulatus, in dem de Koninck'schen Sinne aufzufassen.

Das gleiche Argument gilt für die Trennung von *Pleurophorus*, mit welcher die mit Diagonalkanten versehenen Sanguinoliten äusserliche Aehnlichkeit besitzen. Ich verweise im Uebrigen auf de Koninck, welcher das Verhältniss unserer Gattung zu *Cypricardites*, *Allorisma* und *Solenopsis* klargelegt hat.

Was nun die Aehnlichkeit der äusseren Gestalt der Sanguinoliten mit anderen carbonischen Gattungen anbetrifft, so wurde auf die bei einigermassen vollständigen Exemplaren stets mögliche Unterscheidung von *Macrodus* bereits hingewiesen. Die taxodonte Bezahnung der letzteren Gattung, verbunden mit dem vollständig geradlinigen Schlossrand einerseits, der etwas abwärts gebogene Verlauf der Schlosslinie und die sie begleitende Ligamentfurche anderseits erlauben in den meisten Fällen eine sichere Bestimmung.

Schwieriger ist die Unterscheidung in manchen Fällen von *Edmondia* zu finden, besonders bei den gestreckten Arten, welche auch von de Koninck nur provisorisch zu *Edmondia* gestellt worden sind; diesen scheint aber die vorne abgestutzte und hinten verhältnissmässig hohe Gestalt der Sanguinoliten zu fehlen. Im Schaleninnern sind für *Edmondia* die unter dem Wirbel befindlichen, schief gestellten Zahnstützen charakteristisch, welche a. a. O. ausführlich besprochen worden sind.

Sicher sind Sanguinoliten bisher nur im Untercarbon bekannt geworden.

de Koninck theilte die hierhergehörigen Arten in drei Gruppen. Die erste Gruppe soll nur eine Diagonalkante, die zweite eine Haupt- und eine Nebendiagonalkante und die dritte ausser einer Hauptdiagonalkante noch zwei bis drei Kanten besitzen.

Diese Gruppirung ist ein gutes Hülfsmittel zur Orientirung

unter den Formen; unter der zweiten und dritten Gruppe giebt es aber Arten, welche gegenseitig ungemein nahe verwandt sind, näher verwandt jedenfalls als mit anderen Arten derselben Gruppe. So dürfte von den aus dem elsässischen Untercarbon zu beschreibenden Formen *Sanguinolites tricostatus* mit drei Diagonalkanten und *Sanguinolites striato-lamellosus* mit zwei Kanten sehr nahe verwandt sein, wenn auch Uebergangsformen nicht mit ihnen zusammen vorkommen. Wenn übrigens BEUSHAUSEN die Gattung *Sanguinolites* nach der Fassung von DE KONINCK als die „heterogensten Dinge umfassend" hinstellt, und Arten mit einfacher Diagonalfurche zu *Goniophora* rechnen will, so muss betont werden, dass es von diesen Arten im Bergkalk alle Uebergänge zu solchen giebt, welche mehrere Diagonalkanten aufweisen.

Im oberelsässischen Untercarbon sind erstens Arten vorhanden mit drei Diagonalkanten: *Sanguinolites formosus* DE KON. und *tricostatus* PORTL. Zweitens, eine Art mit zwei Diagonalkanten: *Sanguinolites striato-lamellosus* DE KON. Drittens, Arten mit einer mehr oder minder deutlich ausgeprägten Diagonalkante: *Sanguinolites discors* M'COY und die gegenseitig enger verwandten: *Sanguinolites angulatus* DE KON., *claudus* DE KON., *lamellosus* nov. sp. und *simplex* nov. sp., ferner der isolirt stehende *Sanguinolites ornatus* nov. sp.

Sanguinoliten spielen im Untercarbon eine wichtige Rolle. DE KONINCK hat 53 Arten beschrieben, wobei aber zu bemerken ist, dass er gerade bei dieser Gattung eine etwas sehr weitgehende Specieszertheilung vorgenommen hat. Aus dem centralen Frankreich sind allerdings nur zwei Arten bekannt. Im Elsass kenne ich 9 Arten; sie sind theilweise durch besondere Häufigkeit ausgezeichnet.

1. *Sanguinolites formosus* de Kon.

Tafel XIX, Fig. 21.

Sanguinolites formosus de Koninck. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 84, Taf. XV, Fig. 58—60.

Eine rechte, fast vollständig erhaltene Schale konnte ich mit dieser Art identificiren.

Die Länge der Schale beträgt ungefähr 14 mm, die Höhe derselben die Hälfte, 7 mm.

Die Gestalt ist stark nach hinten verlängert. Der hintere Schalentheil ist etwa dreimal so lang als der vordere; der Schlossrand ist etwa 7 mm lang; er geht in regelmässiger Rundung in den hinteren Schalenrand über; der untere Schalenrand ist gebogen, und steigt in scharfer Biegung zu dem stark abgestutzten, vorderen Schalentheil hinauf. Der Wirbel ist breit und stumpf; er liegt nahe dem Vorderrande der Schale. Vom Wirbel ziehen drei ziemlich gleich starke Diagonalkanten nach dem Hinterrande der Schale; dieselben sind nach unten etwas convex gebogen. Ueber die ganze Oberfläche ziehen ausserdem viele feine, nur hie und da lamellös werdende Anwachsstreifen, welche sich auf den Diagonalkanten zu kleinen Knötchen erheben.

Sanguinolites formosus zeigt eine nahe Verwandtschaft mit der vorher beschriebenen Art. Besonders die Skulptur ist sehr ähnlich; stark abweichend ist aber die äussere Gestalt dieser beiden Arten. Die vorliegende Form ist viel gedrungener gebaut; wegen der geringeren Höhe verlaufen auch die Diagonalkanten weniger horizontal, als es bei *Sanguinolites tricostatus* der Fall ist; ausserdem ist der vordere Schalentheil viel erheblicher abgestutzt, und der untere Schalenrand stärker gebogen.

Im belgischen Kohlenkalk liegen eine ganze Anzahl jeden-

falls sehr nahe verwandter Arten, besonders *Sanguinolites solitarius* DE KON., *Sanguinolites visetensis* DE RYCKH. und *Sanguinolites inconspicuus* DE KON. Die erste Art soll sich nach DE KONINCK durch eine stark geschwungene erste Diagonalkante auszeichnen, die zweite dagegen weniger deutlich entwickelte Kanten besitzen und die dritte soll sich durch die längere Gestalt unterscheiden. Man geht wohl mit der Vermuthung nicht fehl, dass DE KONINCK bei der Beschreibung dieser Sanguinoliten eine zu starke Speciestrennung vorgenommen hat, doch kann hier nicht der Ort sein, neue Eintheilungen der belgischen Arten zu machen.

Sanguinolites formosus ist bisher nur aus dem Kalk von Namèche, welcher dem Visékalk entspricht, bekannt geworden. Im Ober-Elsass fand sich die Art als Seltenheit in den oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Sanguinolites tricostatus* PORTL. sp.

Tafel XIX, Fig. 17.

Cypricardia ? tricostata PORTLOCK. 1843. Report on the Geology of the county of Londonderry. S. 441, Taf. XXXIV, Fig. 17.
Solenopsis tricostata DE RYCKHOLT. 1853. Mélanges paléontologiques. Part. II, S. 62, Taf. XIV, Fig. 7, 8.
Sanguinolites tricostatus DE KONINCK. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 84, Taf. XV, Fig. 14, 15.
— — JULIEN. 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 42, Taf. X, Fig. 14.

Von dieser Art fand ich zwei rechte Schalen. Die Länge derselben beträgt ca. 10 mm, die Höhe 4 mm. Die Exemplare sind also verglichen mit den Kohlenkalkmuscheln sehr klein.

Die langgestreckte Gestalt wird durch den fast die ganze Schalenausdehnung begleitenden Schlossrand und den diesen

parallelen, unteren Schalenrand begrenzt. Vorne und hinten ist die Form regelmässig abgerundet. Die Gestalt ist flach, nur im vorderen Theile, unter dem Wirbel, ist die Muschel etwas stärker gewölbt. Auch der Wirbel tritt wenig hervor; er ist stumpf und sehr weit vorgerückt, nur wenig hinter dem vorderen Schalenrande gelegen. Nach dem hinteren Schalentheil ziehen vom Wirbel drei, annähernd gerade verlaufende, deutliche Kanten. Die ganze Oberfläche wird ausserdem von zahlreichen feinen, hie und da lamellös werdenden, concentrischen Anwachsstreifen überzogen, welche sich bei der Durchquerung der vom Wirbel auslaufenden Diagonalkanten besonders hoch erheben.

de Koninck und de Ryckholt konnten quer zu den concentrischen Anwachsstreifen feine Radialrippen wahrnehmen, welche der Oberfläche ein maschenartiges Aussehen verliehen. Portlock erwähnt von dieser sehr auffallenden Skulptur nichts. Die elsässischen Stücke zeigen ebenfalls, vielleicht wegen ihrer Kleinheit, nichts derartiges.

Von verwandten Arten unterscheidet sich die vorliegende durch die drei, ziemlich gleich starken Diagonalfalten und durch die stark nach hinten verlängerte Gestalt.

Sanguinolites tricostatus kommt in Grossbritannien, Irland und Belgien vor, in Belgien als ein für den Visékalk charakteristisches Fossil. Julien konnte diese Art auch im centralen Frankreich nachweisen.

Im Ober-Elsass fand ich *Sanguinolites tricostatus* in wenigen Exemplaren im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

3. *Sanguinolites striato-lamellosus* de Kon. sp.

Tafel XIX, Fig. 16.

Cypricardia striato-lamellosa de Koninck 1842. Descr. des anim. foss. du terr. carb. de la Belgique. S. 93, Taf. H, Fig. 8.

Solenopsis striato-lamellosus de Ryckholt 1853. Mélanges paléontologiques. Part. II, S. 64.
Sanguinolites — — de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 75, Taf. XV, Fig. 8, 9.

Eine einzige rechte Schale konnte ich auf diese Art beziehen.

Die Länge der Schale beträgt 7 mm, die Höhe 3 mm. Die Grösse ist also nicht einmal ein Fünftel der im belgischen Kohlenkalk liegenden Exemplare.

Die Gestalt der Muschel ist stark nach hinten verlängert. Nach vorne ist die Schale nur wenig ausgedehnt, stark gerundet und von unten abgestutzt. Nach hinten wird die Schale aber beträchtlich höher. Die grösste Höhe liegt im hintersten Drittel. Der untere Schalenrand divergirt daher von vorne nach hinten von dem Schlossrand. Der gerade Schlossrand, auf welchem sehr schön die Furche für das äusserliche Ligament zu sehen ist, ist etwa halb so lang als die ganze Schale; er geht nach hinten in gleichmässiger Rundung in den hinteren Schalenrand über. Die Schale ist wenig gewölbt. Der Wirbel, welcher im vorderen Viertel der Schale liegt, ist stumpf und wenig convex; von ihm laufen zwei Diagonalfalten, von denen die untere stärker als die obere ausgebildet ist, zum Hinterrand. Der Verlauf dieser Falten ist ganz geradlinig. Die ganze Oberfläche ist ausserdem mit zahlreichen, dicken Anwachslamellen bedeckt, welche auf den Diagonalkanten besondere Erhöhungen hervorbringen.

Sanguinolites striato-lamellosus hat in der Skulptur eine gewisse Aehnlichkeit mit dem mit ihm zusammen vorkommenden *Sanguinolites tricostatus*. Vollständige Exemplare wird man allerdings leicht nach der Anzahl der Diagonalfalten unterscheiden können. Auch die Gestalt der beiden Arten zeigt deutliche Unterschiede; *Sanguinolites striato-lamellosus* ist am vorderen Schalentheil viel stärker von unten abgestutzt, während bei

Sanguinolites formosus der untere Schalenrand bis weit nach vorne mit dem Schlossrand parallel verläuft.

de Koninck hat auch bei dieser wie bei verwandten Formen eine sehr weitgehende Specieszerlegung vorgenommen. Bei einzelnen Arten, wie besonders bei *Sanguinolites Geinitzianus*, kann ich nach den vorliegenden Beschreibungen und Abbildungen keine Begründung zur Abtrennung von der vorliegenden Art ersehen.

Sanguinolites striato-lamellosus findet sich sehr selten im Visékalk, er ist auch von M'Coy aus Schottland bekannt gemacht worden. *Sanguinolites Geinitzianus* kommt ebenfalls selten in den Schichten von Tournay vor.

Am Rossberg konnte ich diese Art nur in einem Exemplar im Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig entdecken.

4. *Sanguinolites discors* M'Coy nov. var. altus.

Tafel XIX, Fig. 14.

Sanguinolites discors M'Coy 1844. Synopsis of the char. of the carb. Limestone fossils of Ireland. S. 49, Taf. VIII. Fig. 4.

Solenopsis — de Ryckholt 1853. Mélanges paléontologiques. Part. II, S. 57.

Sanguinolites — de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 60, Taf. XV, Fig. 33.

Ein zweischaliger, fast ganz vollständiger, sehr scharfer Abdruck lässt zum Theil die Charaktere dieser M'Coy'schen Art erkennen.

Die Länge der Schalen beträgt 14 mm, die Höhe derselben die Hälfte, 7 mm.

Die Gestalt ist länglich; der untere Schalenrand läuft ungefähr parallel mit dem Schlossrand. Nach vorne und hinten geht der untere Schalenrand in regelmässiger Biegung, vorne

in sehr kurzem, hinten in einem weiter gewölbten Bogen, in den Schlossrand über. Nur an dem unteren Ende des hinteren Schlossrandes ist eine Knickung vorhanden. Die Schalen sind ziemlich flach, der Wirbel stumpf und breit und im ersten Viertel des Schlossrandes gelegen. Die Oberfläche wird durch eine von der hinteren Seite des Wirbels aus nach dem geknickten, unteren Ende des hinteren Schalenrandes hinlaufende Diagonalkante in zwei Parthien getheilt, in eine vordere, bedeutend grössere, welche mit hohen, terrassenartig ausgebildeten, concentrischen Lamellen geschmückt ist und in eine hintere, spitzdreieckig gestaltete Parthie, auf welcher diese concentrischen Terrassen fast verschwunden sind und durch Anwachsstreifen, die sich sehr undeutlich und unregelmässig von den Terassen aus und zwischen denselben ausbilden, verdrängt werden.

Die elsässische Form zeigt demnach recht ausgeprägt die sehr charakteristische Oberflächen-Beschaffenheit von *Sanguinolites discors* M'Coy, wie sie auch von de Koninck auf Grund belgischer Exemplare beschrieben worden ist. Ein Unterschied besteht nur in den Dimensionen unserer Form und der belgischen und irischen. Während nämlich letztere etwa dreimal so lang als hoch sind, ist bei der elsässischen Form dieses Verhältniss wie 2 : 1. Dies ist auch der Grund, weswegen ich zur näheren Bezeichnung dieser Abweichung für das mir vorliegende Stück eine Varietätsbenennung einführe. Uebergänge werden ohne Zweifel zu finden sein. *Sanguinolites discors* findet sich nach de Koninck im Visékalk; nach R. Etheridge kommt er in Irland von den lower Limestone Shales bis in den carboniferous Limestone vor.

Sanguinolites discors nov. var. *alsaticus* ist mir nur in einem von dem Aufschluss am Hohlwege unterhalb der Ferme Pütig stammenden Exemplar bekannt.

5. *Sanguinolites angulatus* de Kon.

Tafel XIX, Fig. 15.

Sanguinolites angulatus de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 71, Taf. XVI, Fig. 4, 18.

Von dieser Art liegt eine vollständige, ausgezeichnet erhaltene, rechte Schale vor. Dieselbe ist 14 mm lang und 6,5 mm hoch. Die Grösse entspricht also nur der viertel Grösse der belgischen Stücke.

Die Gestalt ist lang gestreckt, vorne relativ niedrig, nahe dem Hinterende der Schale am höchsten. Der Wirbel ist gross, stumpf und stark nach vorne geneigt; er steht am vorderen Ende des Schlossrandes. Ueber ihn hinaus erstreckt sich noch vom unteren Schalenrand eine kleine, vorgezogene Schalenparthie, welche von unten leicht abgestutzt ist. Nach hinten zieht sich vom Wirbel eine sehr scharfe, von unten concav geschwungene Diagonalkante, welche die Schale in zwei Abschnitte trennt. Der vordere Abschnitt ist mässig gewölbt; er zeigt vor der Kante eine geringe, flache Depression; er geht allmählich in die Wirbelparthie über, welche nur nach vorne zu unter dem Wirbel steil abfällt. Der untere Schalenrand, der fast parallel mit dem Schlossrand verläuft, ist ein wenig nach dem hinteren Ende, auf welches die Diagonalkante trifft, ausgezogen. Der hintere Schalenabschnitt fällt ziemlich schroff zum Schlossrand und zum hinteren Schalenrand ab; er ist von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks, in welchem Schlossrand und hinterer Schalenrand die gleichen Schenkel bilden. Beide Linien treffen in einem stumpfen Winkel auf einander, die Berührungsecke ist leicht gerundet. Die Schalenoberfläche ist fast glatt; nur hie und da treten grössere Anwachslamellen hervor.

Besonders im belgischen Untercarbon finden sich eine An-

zahl unserer Art sehr ähnlicher Arten. Die Unterschiede von *Sanguinolites cuneatus* einerseits und *constrictus* andererseits sind von de Koninck ausführlich angegeben worden. Aehnlichkeit ist ferner mit *Sanguinolites bipartitus* de Kon. vorhanden; doch scheint die nach oben aufgeschwungene Gestalt der hinter der Diagonalkante befindlichen Schalenparthie, welche eine Veränderung des Verlaufs des Schlossrandes zur Folge hat, die Unterscheidung der beiden Arten stets möglich zu machen.

Sanguinolites angulatus findet sich in Belgien nicht selten in den Kalken von Pauquys und Furfooz, also in der Etage II von de Koninck. *Sanguinolites bipartitus* ist die nächstverwandte Art aus dem Visékalk.

Sanguinolites angulatus kommt sehr selten in den unteren Schichten des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig vor.

6. *Sanguinolites claudus* de Kon.

Tafel XIX, Fig. 20.

Sanguinolites claudus de Koninck 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 68, Taf. XVII, Fig. 27, 28.

Zwei rechte und zwei linke Schalen dieser leicht erkennbaren Art liegen mir vor.

Das abgebildete, zugleich das grösste, Exemplar zeigt folgende Dimensionen; die Schalenlänge beträgt 12 mm, die Höhe 10 mm; die Dicke der einzelnen Schale beträgt 3 mm, der ganzen Muschel also 6 mm. Es sind dieses genau die Dimensionen der von de Koninck zuerst aus dem Visékalk beschriebenen Stücke.

Die Gestalt ist annähernd quadratisch; der Schlossrand stösst rechtwinkelig oder nahezu rechtwinkelig mit dem hinteren Schalenrand zusammen; der letztere bildet wiederum einen

rechten Winkel mit dem unteren Schalenrand. Nach vorne zu hebt sich aber der Schalenrand alsbald, so dass die Schale an der Vorderseite von unten leicht abgestutzt ist und dann noch in einem Lappen nach vorne gezogen erscheint. Der Wirbel ist breit, nach vorne gewandt und nahezu endständig; weiter wie er, ragt nur noch die untere Schalenverlängerung nach vorne heraus. Die Schale ist ziemlich stark gewölbt, namentlich gilt dies vom Wirbel und der von ihm nach der Hinterecke des unteren Schalenrandes verlaufenden, kantenartigen Auffaltung. Diese trennt die Schale in einen vorderen, viel grösseren und einen hinteren, kleineren, spitzdreieckigen Theil. Die vordere Parthie ist noch durch eine vor der Kante liegende, geringe Depression ausgezeichnet. Die Oberfläche ist von vielen, feinen, aber undeutlich zu verfolgenden, nur hie und da stärker lamellenförmig werdenden Anwachsstreifen bedeckt.

Die vorliegenden Exemplare stimmen demnach in allem, auch in der Grösse, mit den belgischen Stücken überein. Allenfalls könnte nur in dem Vorhandensein der sehr schwachen Depression vor der Kante ein Unterschied erkannt werden, doch ist es nicht ausgeschlossen, dass eine geringe Verdrückung, von welcher die Schalen allerdings sonst ganz frei zu sein scheinen, gerade diese Schalenparthie etwas verunstaltet hat.

Sanguinolites claudus kommt nur sehr selten im Visékalk vor. Im Ober-Elsass findet man die Art häufiger im Aufschluss am Hohlwege unterhalb der Ferme Pütig.

7. *Sanguinolites lamellosus* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 18.

Sanguinolites rectangularis Meyer. Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südl. Vogesen. Abhandl. zur geol. Specialk. von Elsass-Lothringen. Bd. II, S. 95.

Die mir vorliegenden zehn Exemplare dieser Art zeigen ziemlich übereinstimmende Grösse. Die Länge der Schalen beträgt 9 mm, die Höhe 6 mm.

Die Gestalt der Muschel ist demnach fast quadratisch. Die Vorderseite ist dabei ein wenig von unten abgestutzt, die Hinterseite aber fast genau rechtwinkelig gebaut; an den nur wenig gebogenen Schlossrand, sowie an den unteren Schalenrand stösst der hintere Schalenrand unter einem rechten Winkel. Beide Enden sind aber gerundet. Der Wirbel tritt sehr wenig hervor; er ist sehr breit und nur wenig gewölbt. Von ihm zieht sich eine ebenfalls nur schwach über die Umgebung sich erhebende Falte nach dem Hinterrand; vor derselben ist die Schale ziemlich gleichmässig concav. Eine bei einigen Exemplaren bemerkbare Depression beruht auf Verdrückung. Hinter der schwachen Falte fällt die Oberfläche etwas stärker zum Schlossrand und zum hinteren Schalenrand ab. Die Schalen werden von einer sehr feinen, nur vier- oder fünfmal zu Lamellen anwachsenden, concentrischen Streifung überzogen. Dieselbe folgt dem Verlauf der Schalenränder; auf der hinteren Schalenhälfte läuft sie senkrecht auf den Schlossrand zu.

Diese Art zeigt einige Aehnlichkeit mit der vorher beschriebenen Art *Sanguinolites claudus* de Kon. Die typischen Stücke sind aber etwas länger gestaltet, besitzen keine so hervortretende Diagonalfalte, eine mehr rechteckige Gestalt und feinere Skulptur, welche hie und da zu groben Lamellen anwächst. Da aber die Ausbildung der Lamellen, wie die Ausbildung der Skulptur, ebenso zu wechseln scheint wie die Ausbildung der Diagonalkante, so kommen mit diesen beiden Arten zusammen auch Formen vor, welche vollständige Uebergänge zwischen ihnen zu repräsentiren scheinen.

Aus dem belgischen Untercarbon ist diese Art, oder eine näher verwandte Form bisher nicht bekannt geworden. Dem

äusseren Habitus nach hat sie einige Aehnlichkeit mit *Nucula rectangularis* M'Coy aus Irland. Meyer hat sie auch mit dieser Form identificirt. Da aber M'Coy Andeutungen von taxodontem Schlossbau wahrgenommen hat, ist an eine Identificirung mit dieser Muschel nicht zu denken.

Sanguinolites lamellosus findet sich häufig im Aufschluss am Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

8. *Sanguinolites simplex* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 19.

Vier linke und fünf rechte Schalen zeigen so weitgehende Abweichungen von allen bekannten Sanguinoliten, dass ich für sie eine neue Art aufstelle.

Die grössten Exemplare weisen eine Schalenlänge von 13 mm und eine Höhe von 7 mm auf; die Dicke der zweischaligen Muschel beträgt 5 mm.

Der Umriss der Schalen ist länglich, fast doppelt so lang als hoch. Die Oberfläche ist gewölbt; der Wirbel breit und an der Vorderseite der Schale gelegen; er ragt nur wenig über die Schale hervor. Die grösste Höhe der Schale liegt unter dem Wirbel; nach hinten fällt der Schlossrand, über dem sehr deutlich die lange Furche für das äusserliche Ligament sichtbar wird, in leichtem Bogen ab. Der hintere Schalenrand stösst dabei senkrecht auf den Schlossrand; auch die Berührung zwischen hinterem und unterem Schalenrand findet unter einem rechten Winkel statt. Der untere Schalenrand verläuft seiner grössten Erstreckung nach parallel dem Schlossrand; nach vorne geht er in einer von unten etwas abgestutzten Ecke in einen nach vorne gezogenen, scharf abgerundeten Schalentheil über. Der vordere Theil der Schale ist bis zu einer Kante, welche vom Wirbel nach der unteren Ecke des hinteren Schalenrandes

verläuft, ziemlich stark gewölbt; hinter dieser Kante fällt die Schale schneller zum Schlossrande und zur hinteren Begrenzung der Schale ab.

Die Oberfläche der Schale ist mit sehr feinen und ziemlich regelmässigen, concentrischen Streifen besetzt, nur in der Nähe des Schalenrandes treten zu diesen Streifen vereinzelte, stärkere Anwachslamellen.

Diese Art unterscheidet sich von den vorherbeschriebenen *Sanguinolites lamellosus* und *claudus* vor allem durch beträchtlichere Grösse und eine weit mehr in die Länge gezogene Gestalt. Die Oberflächen-Beschaffenheit erinnert im Uebrigen sehr an *Sanguinolites lamellosus*. Näher verwandte Arten finden sich sonst weder in Belgien noch in Grossbritanien und Irland.

In Bruchstücken kann diese Art wohl auch mit gewissen *Macrodus*-Formen verwechselt werden. Das Vorhandensein einer äusseren Ligamentfurche und das Fehlen von taxodonter Bezahnung, welche bei einem in der Beziehung sehr günstig erhaltenen Stück sichtbar sein müsste, gewährleisten aber die Einreihung dieser Art in die Gattung *Sanguinolites*.

Sanguinolites simplex findet sich sehr häufig in den unteren und oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

9. *Sanguinolites ornatus* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 28.

Eine einzige, höchst charakteristische *Sanguinolites*-Schale liegt mir vor, aus welcher ich, da sie gut und vollständig erhalten ist und stark von allen bekannten abweicht, eine neue Art mache.

Die Länge dieser linken Schale beträgt 9 $^1/_2$ mm, die grösste Höhe, welche hinter dem Wirbel liegt, 7 $^1/_2$ mm.

Die Gestalt ist rechteckig; nur vorne ist sie etwas von

unten abgestumpft, so, dass Schlossrand und unterer Schalenrand etwas nach der Vorderseite zu convergiren. Die grösste Höhe der Schale liegt nahe dem hinteren Rande. Der Wirbel liegt fast ganz am vorderen Schalenrande; er ist ziemlich stark nach vorne gewandt und stark gewölbt. Von ihm erstreckt sich eine diagonale Erhebung nach der hinteren Schalenecke. Diese Erhebung verläuft geradlinig und ist oben zugeschärft. Vor dieser Diagonalkante liegt eine Depression, welche am unteren Schalenrand eine leichte Bucht hervorbringt. Hinter der Diagonalkante dacht sich die Oberfläche allmählich zum Schlossrand hin ab. Die Oberfläche ist mit sehr groben, ziemlich regelmässigen, auf der Diagonalkante rechtwinkelig geknickten, concentrischen Lamellen versehen. Dieselben stehen am vorderen Schalentheil gedrängter. Auf den Schlossrand stossen sie, etwas nach vorne geneigt, in einem stumpfen Winkel.

Ich habe vergeblich versucht, diese Form in der Litteratur aufzufinden. Es ist bisher keine auch nur ähnliche Art beschrieben worden.

Sanguinolites ornatus fand ich in einem einzigen Exemplar in den unteren Bänken des Hohlweges bei der Ferme Pütig.

10. Fam. Grammysiidae Fisch.

Die beiden Gattungen, welche im Folgenden als *Grammysiidae* behandelt werden, sind bisher in sehr verschiedenen Familien untergebracht worden. de Koninck stellt die Gattung *Edmondia* zu den *Anatinidae*, seine Gattung *Protoschizodus* dagegen zu den *Trigoniidae*. Was *Protoschizodus* anbetrifft, so wird bei der Besprechung dieser Gattung näher auf die Gründe eingegangen werden, welche dafür sprechen, dieselbe in die unmittelbare Nähe von *Edmondia* zu versetzen.

Edmondia mit den verwandten Gattungen *Cardiomorpha*, *Broeckia*, *Scaldia*, *Chaenomya* ist aber eher an die devonische Gattung *Grammysia* anzuschliessen, als an die recente Gattung *Anatina*.

1. *Edmondia* de Koninck.

Die Gattung *Edmondia* wurde von de Koninck im Jahre 1843 aufgestellt. Die Diagnose, welche derselbe Forscher im Jahre 1885 von dieser Gattung giebt, lautet folgendermassen: „Queroval, gleichklappig, mit concentrischer Skulptur versehen, nicht klaffend; Wirbel vorgerückt; enge äusserliche Ligamentfurche; die zarte Schlosslinie ohne Zähne, aber ausgestattet mit groben, schiefgestellten Ligamentplatten, welch' letztere unter dem Wirbel sitzen. Schwache Muskeleindrücke; nicht sinuirte Mantellinie.“ Diese Diagnose weicht in einem wesentlichen Punkte von der älteren aus dem Jahre 1843 ab. In dieser heisst es: „charnière dépourvue de dents, remplacées par une lamelle transverse, étroite, profondément située et en partie recouverte par le crochet et ayant probablement servi à supporter un ligament *interne.*“

Die Abweichung dieser beiden Diagnosen besteht also darin, dass sich in der älteren keine Angabe über das Vorhandensein einer äusserlichen Ligamentfurche befindet. Dies kann aber nur auf ein anfängliches Uebersehen derselben zurückgeführt werden, welches von demselben Autor später verbessert worden ist.

Fischer ist nun durch die Untersuchung von Edmondien aus der Sammlung der École de mines in Paris zu abweichenden Resultaten bei verschiedenen Arten gelangt. Während nämlich nach ihm *Edmondia Josepha* de Kon. keine Spur eines äusserlichen Ligamentes zeigt, fand derselbe bei einer Anzahl anderer Arten, so bei *Edmondia Puzosi* de Kon., eine äusserliche, enge Ligamentfurche, dafür aber das gänzliche Fehlen von den be-

zeichnenden, inneren, unter dem Wirbel gelegenen Depressionen, und andererseits der Platten, welche nach de Koninck ein unter dem Wirbel gelegenes Ligament getragen haben sollen. Hiernach scheinen entweder die äusseren, langen Ligamentfurchen oder die Träger eines inneren, beiderseits unter dem Wirbel gelegenen Ligamentes entwickelt zu sein, aber niemals beide zusammen. Die Formen, welche entgegen der zuerst von de Koninck aufgestellten Gattungsdiagnose ein äusseres Ligament besitzen, werden von Fischer als Gattung *Pseudo-Edmondia* abgetrennt.

Mir liegen eine Anzahl Arten aus den mergeligen Kalken von Tournay vor, welche die Ausbildung des Schlossrandes vollständig erkennen lassen. Bei *Edmondia Leiordaireana* de Ryck. und *Pireti* de Kon. ist die äusserliche, nicht sehr lange, gebogene Ligamentfurche deutlich zu verfolgen. Ausserdem treten im Innern vom Wirbel schief nach hinten und bei *Edmondia Leiordaireana* vor dem Wirbel schief nach vorne ziehend zwei leistenförmige Schalenverdickungen auf, welche über sich eine furchenförmige Vertiefung tragen. Bei diesen Arten sind also neben dem äusseren Ligament auch die inneren Schalenverdickungen mit den schiefen Furchen ausgebildet; dass letztere allerdings ebenfalls ein Ligament getragen haben sollen, scheint mir sehr zweifelhaft. Ja, wenn man den Schlossrand von der so nahe verwandten Gattung *Scaldia* betrachtet, so zeigen sich dort ganz analoge, der Form nach ganz gleiche Verdickungen. Auf diesen Schalenverdickungen sitzen bei dieser Gattung aber die Schlosszähne und in demselben sind andererseits die Zahnlücken eingesenkt. Die grosse Aehnlichkeit dieser Schalentheile bei beiden Gattungen lassen kaum einen Zweifel darüber, dass die Schlossrandleisten bei *Edmondia* nichts weiter sind als übrig gebliebene Zahnstützen, wie sie sich ganz analog bei *Scaldia* vorfinden, während die Schlosszähne dieser Gattung bei *Edmondia* verschwunden sind. Ebenso wie bei *Scaldia* lag das Ligament

allein äusserlich, in einer vom Wirbel nach hinten gebogenen Ligamentfurche. Die zahlreichen, von de Koninck neuerdings abgebildeten Schlossränder von Edmondien zeigen ganz die gleichen Verhältnisse wie die von mir untersuchten Stücke; manchmal, wie bei *Edmondia solida* de Ryckh., scheinen sogar noch kleine, zahnähnliche Erhebungen auf den Zahnleisten unter dem Wirbel vorhanden zu sein. Aus allen diesen Abbildungen geht hervor, dass ausser dem äusserlichen Ligament die an der Innenseite der Schale vorhandenen Zahnstützen ohne Zähne für *Edmondia* durchaus charakteristisch sind.

Berücksichtigt werden muss aber noch die Angabe von Fischer, welcher, wie oben erwähnt wurde, bei *Edmondia Josepha* keine Spur eines äusseren Ligamentes fand. Falls diese Beobachtung Fischer's bestätigt werden sollte, so würde diese Muschel mit Recht von dem normalen, im Untercarbon so zahlreich auftretenden *Edmondia*-Typus zu trennen sein. Es dürfte dann vorzuziehen sein, für diese vereinzelte Art eine neue Gattung aufzustellen und die zahlreichen, echten *Edmondia*-Arten unter der gebräuchlichen Bezeichnung *Edmondia* zu belassen, da es kaum zweifelhaft ist, dass de Koninck das Vorhandensein des äusseren Ligaments nur anfangs übersehen hatte, wie es ja schon aus der von ihm selbst in diesem Sinne später vorgenommenen Veränderung der Gattungsdiagnose hervorgeht. Die Gattung *Pseudoedmondia* von Fischer ist deshalb einzuziehen.

Die Gattung *Edmondia* zeigt nahe Beziehungen zu *Scaldia* einerseits und *Cardiomorpha* andererseits. Während sich der Unterschied zwischen *Edmondia* und *Scaldia*, wie bereits erörtert wurde, scharf so definiren lässt, dass *Scaldia* in jeder Schale einen spitzen Schlosszahn auf der leistenförmigen Schlossverdickung aufweist, welcher *Edmondia* fehlt, liegen die Unterschiede zwischen *Edmondia* und *Cardiomorpha* in belangloseren, äusseren Merkmalen.

Bei einigen *Scaldia*-Arten kann man auch beobachten, dass der meist hohe und spitze Zahn so stark obliterirt, dass man ihn von zahnartigen Verstärkungen der Schlossrand-verdickungen bei Edmondien kaum prinzipiell trennen kann. Auf den DE KONINCK'schen Tafeln sind diese Uebergänge zur Genüge zu studiren. Aeusserlich sind die Scaldien meist durch runde oder regelmässiger ovale Gestalt von dem *Edmondia*-Typus gut zu unterscheiden.

Die Beziehungen von *Edmondia* zu *Cardiomorpha* sind noch viel engere. Allerdings wird von DE KONINCK für *Cardiomorpha* eine „innere, undeutliche Ligamentfläche" angegeben; die Zweifel, welche aber bereits FISCHER betreffs dieses inneren Ligamentes ausgesprochen hat, sind von BEUSHAUSEN neuerdings verstärkt worden; diesem gelang es, an einem Exemplar aus dem Devon von Villmar ein petrificirtes äusseres Ligament zu erkennen. Die Cardiomorphen, welche vornehmlich in festen Kalken vorkommen, sind im Ganzen noch unvollkommen in Bezug auf ihren Schloss-rand bekannt. Nach der Litteratur erscheint es mir zweifelhaft, ob bei ihnen die bei *Edmondia* vorhandenen Zahnstützen vor-kommen; im Uebrigen weisen sie kein wesentliches Merkmal gegenüber *Edmondia* auf. DE KONINCK giebt an, dass *Cardio-morpha* sich von *Edmondia* durch die dickere Schale und die kürzere Schlossregion unterscheidet; fügt man hinzu, dass die Cardiomorphen stets einen gewölbteren und deutlicher nach vorne gedrehten Wirbel aufweisen, so dürften alle vorhandenen Unter-schiede beider Gattungen aufgezählt sein. Naturgemäss kommen Uebergänge zwischen *Edmondia* und *Cardiomorpha* vor, und die vielen Fragezeichen bei *Edmondia*-Arten in der DE KONINCK'schen Monographie legen Zeugniss ab, wie schwierig die Trennung der beiden Gattungen bei vielen Formen ist.

Der äusseren Form nach ist auch die Trennung von *San-guinolites* oft nicht leicht vorzunehmen, wenn auch der Nach-

weis von Zahnstützen oder des Fehlens derselben am Schlossrand der Muscheln stets eine Unterscheidung zwischen beiden Gattungen ermöglicht. Im Allgemeinen besitzt *Sanguinolites* aber eine vorne mehr abgestutzte und hinten mehr verbreiterte Gestalt.

Das Auftreten von *Edmundia* im Devon scheint sicher gestellt zu sein, während die Gattung andererseits bis in das Perm reicht. Die Hauptentfaltung der Gattung findet allerdings im Carbon, speciell im Untercarbon statt; aus dem Visékalk kennt DE KONINCK allein 14 sicher und 8 wahrscheinlich zu dieser Gattung gehörende Arten.

Im Elsass kommen nur fünf Arten vor, von denen aber zwei zu den allerhäufigsten Fossilien der Rossbergschichten gehören; zwei der Arten sind von DE KONINCK beschrieben und wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem *Cardiomorpha*-Typus mit einem Fragezeichen versehen worden. Eine Art ist neu und besitzt ihre nächsten Verwandten im Tournaykalk Belgiens.

DE KONINCK erkennt unter den Edmondien zwei leicht zu trennende Gruppen, eine, welche Formen umschliesst, welche gewöhnlich stärker gewölbt und etwa gleich hoch als lang sind — von diesen ist vornehmlich die Beschaffenheit des Schlossrandes bekannt — und eine andere Gruppe von weniger dickschaligen, längeren Arten, welche meist besonders deutlich ausgebildete concentrische Skulptur zeigen. Die fünf elsässischen Arten, eingeschlossen die zweifelhaften, gehören zu der ersten Gruppe, besonders deutlich zeigt *Edmondia sulcata* PHILL. die charakteristischen Merkmale.

Edmondia sulcata, alsatica und *decorata* entsprechen ausserdem einem sehr stark skulpturirten Typus, welcher im Kohlenkalk relativ selten ist, aber auch im Untercarbon des centralen Frankreichs eine besondere Rolle spielt.

1. *Edmondia sulcata* Phill. sp.

Tafel XIX, Fig. 2, 3.

Sanguinolaria sulcata Phillips. 1836. Illustration of the Geology of Yorkshire. Bd. II, S. 209, Taf. V, Fig. 5.
Cardiomorpha sulcata Murchison, de Verneuil, de Keyserling. Géologie de la Russie. Bd. II, S. 303, Taf. XX. Fig. 2.
Non: *Cardiomorpha sulcata* de Koninck. 1843. Descript. des anim. foss. dans le terr. carb. de Belgique. S. 109, Taf. II, Fig. 18.

Zehn gut erhaltene Schalen von recht verschiedener Grösse lassen sich mit der von Phillips bereits gut abgebildeten Art identificiren. Für diese ist es besonders charakteristisch, dass sie sich nicht selten in zweischaligen Exemplaren vorfindet.

Die grössten Exemplare erreichen eine Länge von 11 mm, eine Höhe von 7 mm; die kleinsten mir vorliegenden Stücke sind aber kaum halb so gross.

Die Schalen sind gleichklappig, stark gewölbt, nach vorne etwas verkürzt. Unter dem dicken, gebogenen, nach vorne gerichteten Wirbel verläuft nach hinten ein kurzer, gerader Schlossrand. Vor dem Wirbel ist die Schale nur wenig ausgedehnt und scharf abgerundet; hinter demselben ist sie weit in ziemlich gleichbleibender Höhe ausgedehnt; der hintere Schalenrand ist regelmässig gerundet und geht allmählich in den Schlossrand über. Die Schalenoberfläche trägt zahlreiche, vom Wirbel aus allmählich immer gröber werdende, hohe, gerundete, concentrische Lamellen. Dieselben stehen auf dem vorderen Theile der Schale am engsten und sind dort am schwächsten; in ihrem Verlauf nach hinten werden sie höher; nach der Umbiegung zum Schlossrand verschwimmen sie mehr und mehr.

Beim Vergleich der vorliegenden Stücke mit der Abbildung von Phillips ist zu berücksichtigen, dass letztere durch die schiefe Stellung der Muschel etwas verzerrt erscheint. Die von de

Verneuil beschriebenen Formen von Cosatchi-Datchi im Ural sind dagegen etwas länglicher gebaut als die englischen. de Koninck hat im Jahre 1844 unter *Cardiomorpha sulcata* wohl die Phillips'sche Form verstanden. In der neueren Monographie desselben Verfassers ist von dieser Form gar nichts erwähnt, so dass man vollständig im Unklaren über die spätere Ansicht de Koninck's über die Art bleibt. Wohl aber sind in diesem Werk eine grössere Anzahl von Formen beschrieben worden, welche in die nächste Nähe der Phillips'schen Art gehören, und eine Einreihung dieser Art in die Gattung *Edmondia* rechtfertigen. Auf keine dieser Arten lassen sich aber die mir vorliegenden Stücke beziehen. Zunächst zeigt *Edmondia sculpta* zwar grosse Uebereinstimmung; sie unterscheidet sich von *Edmondia sulcata* aber durch eine etwas gerundetere Form und durch von einander weiter getrennte concentrische Lamellen. *Edmondia? selecta* de Kon. trägt dagegen feinere und zahlreichere Lamellen, ausserdem ist der hintere Schalenrand nach dem Schlossrande zu etwas ausgezogen, ein Merkmal, welches de Koninck vermuthlich bezüglich der Zugehörigkeit der Art zu *Edmondia* zweifelhaft gemacht hat. *Edmondia selecta* wird auch von Julien aus dem Untercarbon von Régny angegeben, doch lässt die Abbildung des Stückes keinen Zweifel, dass es sich hier um eine viel höhere Form handelt.

Edmondia sulcata ist einer der häufigsten Zweischaler in den oberen und unteren Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

2. *Edmondia alsatica* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 23.

Eine im elsässischen Untercarbon sehr häufige *Edmondia*-Art lässt sich mit keiner bereits beschriebenen Form identi-

ficiren. Die relativ grossen Exemplare sind oft verdrückt, so dass die Gestalt meist verzerrt ist. Das auf der Tafelfigur wiedergegebene Exemplar hat seine ursprüngliche Gestalt noch am besten bewahrt.

Die diesem Stücke entnommenen Maasse sind folgende: Schalenlänge 17 mm, Höhe derselben 14 mm. Die Gestalt ist elliptisch, vorne sehr wenig abgestutzt aber überall gut gerundet. Die Oberfläche ist wenig gewölbt. Der Wirbel liegt im vorderen Drittel der Schale; er ist breit, wenig vorspringend, nach vorne gerichtet. Der das Ligament tragende obere Schlossrand verläuft vom Wirbel nach hinten in leichter Abwärtsbiegung. Die Skulptur besteht aus etwa 27 sehr regelmässigen, hohen, die Gestalt von Absätzen zeigenden, concentrischen Falten.

Naheverwandte Arten liegen im belgischen Kohlenkalk. Aehnlichkeit zeigt vor allem *Edmondia sublamellosa* DE KON. Diese Art weicht nur in der mehr verlängerten Gestalt und in der groben, sparsameren concentrischen Skulptur von der elsässischen Form ab. *Edmondia minima* DE KON. zeigt eine reichere Skulptur und grössere Schalenhöhe, sie ist aber bedeutend kleiner, und vorne stärker abgestutzt. Von *Edmondia sulcata* unterscheidet sich unsere Art durch beträchtlichere Grösse und vollkommenere Rundung der Schalen.

Edmondia alsatica kommt in den oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig sehr häufig vor.

3. *Edmondia subtornacensis* nov. sp.

Tafel XVII, Fig. 14; Tafel XIX, Fig. 24.

Unter dieser Art fasse ich verschiedene Edmondien von recht variabeler Grösse zusammen. Das grösste, abgebildete Exemplar ist 36 mm lang und 25 mm hoch. Kleinere Stücke sind dagegen nur 8—10 mm lang.

Die Schalen sind gleichklappig, queroval und stark gewölbt. Die Form ist vorne nur wenig abgestutzt und hinten regelmässig gerundet; der untere Schlossrand läuft annähernd parallel mit dem sich hinter den Wirbel erstreckenden Schlossrand. Der Wirbel ist spitz, stark gewölbt und nach vorne gewandt; von ihm erstreckt sich eine hoch gewölbte Schalenparthie schräg nach der Hinterseite der Schale. Die grösste Schalenhöhe liegt in der Mitte der Schale, also hinter dem Wirbel. Die Skulptur besteht aus sehr undeutlichen, groben und feinen Anwachsstreifen.

Diese Art zeigt dem allgemeinen Habitus nach die nächste Verwandtschaft zu *Edmondia tornacensis* DE RYCKH., unterscheidet sich von dieser aber vor allen durch die viel undeutlichere concentrische Skulptur und durch den höher gewölbten und spitzer endigenden Wirbel.

Edmondia tornacensis findet sich in dem untersten Kohlenkalk Belgiens, den Schichten von Tournay.

Edmondia subtornacensis wurde nicht selten in den oberen und unteren Bänken im Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig beobachtet.

4. *Edmondia? decorata* DE KON.

Tafel XIX, Fig. 22.

Edmondia? decorata DE KONINCK. 1885. Faune du calc. carb. de la Belgique. Bd. V, S. 48, Taf. X, Fig. 31, 32.

Ein halbes Dutzend, theils rechter, theils linker Schalen dieser Art liegt mir vor. Die Grösse der Stücke variirt etwas. Das grösste ist 13 mm lang und 8 mm hoch, besitzt also nur ein Drittel der Grösse der belgischen Exemplare.

Die Form der Muschel ist länglich, am Wirbel stark gewölbt. Die grösste Höhe der Schalen liegt unter dem Wirbel;

nach vorne ist der Umriss der Schale nur sehr wenig abgestutzt, nach hinten nur wenig verbreitert; von dem breiten, stark vorgeneigten Wirbel verläuft der Schlossrand etwas geneigt nach hinten; der untere Schalenrand ist gerundet, und nicht parallel mit dem Schlossrand, wie bei *Edmondia sulcata* Phill. Die Oberfläche zeigt viele, hie und da lamellös werdende, ziemlich unregelmässige concentrische Anwachsstreifen, welche auf der vorderen und hinteren Parthie der Schale undeutlich werden.

de Koninck ist über die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Edmondia* zweifelhaft gewesen. In der That weichen sowohl die nach hinten geneigte Lage des Schlossrandes, als auch der breite, hohe Wirbel von dem bei den Edmondien gewöhnlich beobachteten Verhältnissen etwas ab.

Edmondia? decorata kann leicht mit der mit ihr zusammen vorkommenden und ihr gleich grossen *Edmondia sulcata* Phill. verwechselt werden. Bei entsprechend vollständig erhaltenen Stücken gewähren aber die regelmässigere Skulptur und der Parallelismus des Schloss- und Schalenrandes bei der letzteren Art gute Merkmale zur Unterscheidung von der vorliegenden Art.

de Koninck vergleicht diese Art mit *Edmondia nobilis* de Kon. und *compressa* M'Coy.

In Belgien kommt *Edmondia? decorata* in der Etage II, im Kalk von Waulsort vor, im Elsass findet sie sich nicht gerade selten in den oberen Bänken des Aufschlusses im Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig.

5. *Edmondia ? difficilis* de Kon. nov. var. alsatica.

Tafel XIX, Fig. 25.

Edmondia ? difficilis de Koninck. 1885. Faune du calc. carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 47, Taf. X, Fig. 14.

Drei auffallend grosse Exemplare dieser Art liegen mir aus dem elsässischen Untercarbon vor. Das grösste, von mir ab-

gebildete Stück ist 35 mm lang und 26 mm hoch; es erreicht also zwei Drittel der Grösse der belgischen Exemplare.

Der Umriss dieser grossen Schalen ist überall gerundet, vorne stark abgestutzt und hinten etwas ausgebuchtet, aber regelmässig gerundet. Der Wirbel ist breit, nahe dem vorderen Schalenrande gelegen und mässig nach vorne gerichtet. Unter dem Wirbel wird die Oberfläche der Schale bald gleichmässig gewölbt. Die Oberfläche zeigt viele, vorne dicht gedrängte, auf der unteren und hinteren Schalenparthie weiter gestellte, concentrische Anwachsstreifen.

Die elsässischen Exemplare stimmen in der Gestalt vollkommen mit den belgischen überein; ein geringer Unterschied ist aber in der Ausbildung der Skulptur vorhanden, welche auf den letzteren viel sparsamer und regelmässiger auftritt. Da ich die Verschiedenheit der Skulptur allein nicht als Speciesunterschied betrachten kann, habe ich die mir vorliegende Form nur als Varietät von den belgischen abgetrennt.

Edmondia ? difficilis findet sich in Belgien in der Etage II, im Kalk von Pauquys. Die elsässische Varietät kommt nicht selten in den oberen Bänken des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig vor.

2. *Protoschizodus* de Koninck.

Diese von de Koninck im Jahre 1885 aufgestellte Gattung umfasst Zweischaler, welche bisher in den verschiedensten, theils palaeozoischen, theils mesozoischen und recenten Gattungen untergebracht worden waren. Leider ist de Koninck sich aber betreffs der systematischen Stellung dieser Zweischaler, wie der Name zeigt, nicht recht klar geworden, so dass die Benennung *Protoschizodus* für Formen, deren systematische Stellung von derjenigen von *Schizodus* erheblich abweicht, auch fernerhin als geradezu verwirrungerzeugend gelten muss.

Die Gattungsdiagnose von de Koninck lautet: „Schale gewöhnlich annähernd dreieckig, vorn abgerundet, ein wenig verlängert, hinten gekürzt und winkelig, sehr dünn; Oberfläche meist glatt, mit einem mehr oder weniger ausgeprägten Kiel, welcher hinter dem Wirbel beginnt und schief nach der unteren Ecke des hinteren Schalenrandes verläuft; Wirbel sehr klein, schwach nach vorn gekrümmt; Schlossrand der linken Schale mit zwei Zähnen versehen, von denen einer direkt unter dem Wirbel sitzt und von konischer und langer Gestalt ist, während der andere, kleinere, am vorderen Rande befestigt und von dem ersteren durch eine tiefe Lücke getrennt ist; rechte Schale mit einem kleinen, nicht hervorstehenden Zahn versehen, welcher vor der dreieckigen, dem grossen, linksseitigen Zahn entsprechenden Grube sitzt; Schlossrand gebogen und mit einer linearen, externen Ligamentfurche versehen; vorderer Muskeleindruck lanceolat und nahe dem Wirbel gelegen; hinterer Muskeleindruck grösser und ovaler; Mantellinie einfach."

Die Beschaffenheit des Schlossrandes, auf den es besonders zur Beurtheilung der Verwandtschaft von *Protoschizodus* mit anderen Zweischalern ankommt, ist aus zahlreichen Abbildungen in der de Koninck'schen Monographie zu ersehen. Das beste Bild gewähren wohl die Figuren 21 und 23 auf Tafel XXII. Nach der Beschaffenheit des Schlossrandes kann kein Zweifel bestehen, dass *Protoschizodus*, wie es bereits Frech [1] vermuthete, in die Nähe von *Scaldia* zu stellen ist. Es sind sowohl das äussere, in einer tiefen Grube eingesenkte Ligament, als auch oft die die Bezahnung tragenden Schlossrandverdickungen vorhanden. Die Ausbildung des Schlosszahnes der rechten Schale ist bei beiden Gattungen vollständig gleichartig, ein Unterschied ist nur darin zu erkennen, dass hinter diesem Zahn bei *Proto-*

---

1. Ueber *Mecynodon* und *Myophoria*. Ztschr. d. d. geol. Ges. 1889. S. 137.

schizodus eine besonders grosse, dreieckige Grube sich befindet, welche dem grossen, zweiten — bei *Scaldia* fehlenden — Schlosszahn der linken Schale entspricht. *Protoschizodus* erweist sich dadurch als eine Gattung, welche mit den carbonischen Desmodonten, *Scaldia* und *Cypricardella* und den verwandten, zahnlosen Edmondien und Cardiomorphen in engstem Zusammenhang steht. Aeusserlich ist *Protoschizodus* von allen diesen Gattungen aber leicht zu unterscheiden; die auffallende Diagonalkante und die dreieckige, hohe Gestalt zeichnen die Gattung von den abgerundeten, gleichmässig gewölbten Arten der anderen Gattungen aus.

Eine andere, von verschiedenen Autoren besprochene Frage ist das Verhältniss von *Protoschizodus* zu den Schizodonten, zu den Gattungen *Myophoria* und *Schizodus*. Von Frech ist die Vermuthung ausgesprochen, dass die von de Koninck als *Protoschizodus* zusammengefassten Arten ganz Verschiedenes enthielten, dass unter ihnen sich auch „echte Myophorien verbergen". Als Beispiel nennt Frech nach Beurtheilung der äusseren Form *Protoschizodus Halli* und *impressus*. Weiter sagt er „was von Schlössern abgebildet wird, stimmt im Wesentlichen mit *Scaldia* überein;" hierfür führt er, ohne sich dessen bewusst zu sein, als Beweis wiederum Schlösser von *Protoschizodus Halli* und *impressus* an. Da sich Frech also in dieser Angabe selbst widerspricht, so ist auch die erstere Behauptung somit von ihm selbst widerlegt worden. Der Frech'sche Gedanke ist dann von Beushausen irrthümlicherweise aufgegriffen worden. Beushausen glaubt neue Beweise beizubringen, indem er bei *Protoschizodus magnus* und *Wortheni* nach den Abbildungen de Koninck's einen dritten hinteren Schlosszahn in der linken Schale entdecken zu können meint. Ich will auf diese Ansicht weiter nicht eingehen, welche sich nach den Abbildungen allein nicht discutiren lässt, sondern nur als

Thatsache hervorheben, dass ich mich von dem Bestehen dieses dritten Zahnes in der linken Schale nach dem mir vorliegenden Tournay-Material von *Protoschizodus*-Arten ebenso wenig habe überzeugen können, als von dem Vorhandensein eines zweiten Zahnes in der rechten Schale, welcher nach Beushausen bei den Arten *Protoschizodus impressus* und *Wortheni*, gemäss der Abbildung de Koninck's, auftreten soll; an den zu den letzteren Beobachtungen herangezogenen Abbildungen de Koninck's zeigen sich wohl, genau so wie auf einem mir vorliegenden, schönen Exemplar von *Protoschizodus impressus*, Schalenverdickungen wie bei *Scaldia*, aber keine Andeutung eines Zahnes. Direkt über dieser Schalenverdickung, also noch auf der Oberseite der Schale, verläuft bereits die feine Ligamentgrube. Eine sehr grosse Aehnlichkeit zeigt dagegen der hohe, spitze Schlosszahn dieser Art mit dem bei *Scaldia* ganz gleich hervorspringend ausgebildeten, analogen Zahn. — Eine Zahnform, welche bei *Myophoria* nicht vorkommt.

Was aber am meisten gegen die *Myophoria*-Natur der untercarbonischen *Protochizodus*-Arten einnimmt, ist die feine, bandartige Beschaffenheit des äusseren, in einer Furche eingesenkten Ligamentes, welches sehr wesentlich von dem „auf einem lanzettlichen Schildchen dicht hinter dem Wirbel“ gelegenen Myophorien-Ligament abweicht.

Andererseits ist die oft recht ähnliche Gestalt von *Protoschizodus*-Arten und gewissen Myophorien nicht zu vernachlässigen. Insbesondere sind es die devonischen „carinaten“ Myophorien, mit denen *Protoschizodus*-Arten von dem Typus des *P. equilateralis* grosse äussere Aehnlichkeit zeigen. Mag man nun entweder annehmen, dass *Protoschizodus* als alterthümliche Form praeter propter der Form nahe steht, aus welcher *Myophoria* derivirte, oder dass die oft Myophorien-ähnliche Gestalt unserer Gattung phylogenetisch nichts mit *Myophoria* zu thun hat:

wenn wir uns nach dem Vorgebrachten eine Ansicht über die systematische Stellung von *Protoschizodus* bilden wollen, so gelangen wir keinesfalls dazu, diese Gattung zu *Myophoria* zu stellen, sondern müssen uns auf Grund der Ausbildung des Ligamentes und der Bezahnung dazu entschliessen, den nächsten Anschluss bei *Scaldia* zu suchen.

Des Weiteren ist aber das Verhältniss von *Protoschizodus* zu *Schizodus* von Interesse. Alles das, was gegen die nahe Verwandtschaft von *Protoschizodus* mit *Myophoria* angeführt worden ist, gilt auch betreffs *Protoschizodus* und *Schizodus*. Vor allem ist die Bezahnung von *Schizodus* derjenigen von *Myophoria* ganz analog mit der einzigen Ausnahme, wie von Wöhrmann[1] hervorhob, dass in der linken Schale der *Trigonia*-artige, tief gespaltene Hauptzahn vorhanden ist. Die Bezahnung von *Schizodus* weicht also noch erheblicher von *Protoschizodus* ab; Wöhrmann kommt deshalb sogar zu dem Schluss, dass es zweifelhaft wäre, ob die Trennung von *Schizodus* und *Trigonia* auf die Dauer überhaupt aufrecht zu erhalten sei. Die Lage des Ligamentes bei *Schizodus* ist bereits von King beschrieben worden; nach ihm liegt dasselbe auf einem breiten Feldchen hinter dem Wirbel, ähnlich wie bei *Myophoria*.

Man erkennt nun, wie unglücklich der de Koninck'sche Gattungsnamen *Protoschizodus* gewählt worden ist. Man folgt am besten Neumayr[2], welcher meinte, dass *Protoschizodus* den Astartiden sehr nahesteht; Neumayr verliess sich allerdings auf die Frech'sche Behauptung, dass die untercarbonischen *Protoschizodus*-Arten heterogene Elemente darstellten; nachdem sich aber diese Behauptung als irrthümlich herausgestellt hat, können

1. Ueber die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Nayaden. Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanstalt. 1893. Bd. 43. S. 7.

2. Denkschriften d. mathem. naturw. Klasse der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften Bd. LVIII. S. 88.

wir auch alle Arten bei *Protoschizodus* zusammenlassen und aus den oben auseinandergesetzten Gründen an *Scaldia* anschliessen.

Mit den übrigen untercarbonischen Astartiden ist *Protoschizodus* schon äusserlich, wegen des meist deutlich ausgebildeten Kieles und der eckigen Gestalt der hinteren Schalenparthie nicht zu verwechseln; die auf den Schlossbau begründeten Unterschiede sind bereits des Weiteren besprochen worden.

Die Verbreitung von *Protoschizodus* scheint in einer gewissen Wechselbeziehung mit derjenigen von *Myophoria* zu stehen. Myophorien sind in Europa zahlreich im Unterdevon, fehlen aber fast ganz im höheren Devon und Kohlenkalk. Ganz abweichend davon sind dieselben in Amerika im unteren und mittleren Devon selten, dagegen im höheren Oberdevon und auch im Carbon relativ häufig. *Protoschizodus* kommt im Untercarbon relativ zahlreich, in Belgien beispielsweise in 14 Arten vor, fehlt aber bis jetzt im europäischen Devon, während es doch wahrscheinlich ist, dass diese Gattung ins Devon hinabreicht und dort den Uebergangsformen zwischen den Myophorien und Astartiden nahesteht.

Im oberelsässischen Untercarbon kommen zwei Arten, *Protoschizodus aequilateralis* M'Coy und *insignis* de Kon., nicht selten vor.

1. *Protoschizodus aequilateralis* M'Coy. sp.

Tafel XIX, Fig. 29.

Dolabra aequilateralis M'Coy. 1844. Synopsis of the char. of the carb. fossils of Ireland, S. 65, Taf. XI, Fig. 14.

Rechte und linke Schalen und ein zweiklappiges Exemplar liegen mir von dieser Art vor. Die Schalen des letzteren sind 14 mm hoch und ebenso lang. Die grösste mir vorliegende

Schale ist aber 28 mm lang, kommt also den irischen Stücken an Grösse sehr nahe.

Die Gestalt ist trapezförmig, vorne nur sehr wenig abgestutzt, sowohl am oberen als auch am unteren Ende des hinteren Schalenrandes eckig. Die Schalen sind gewölbt, besonders der Wirbel ist gross, stark über den Schlossrand vorspringend und an der Spitze nach hinten gedreht. Er liegt nahezu in der Mitte der Schale. Die sich vom Wirbel abwärts erstreckende Schalenparthie ist beiderseits durch deutliche Kanten begrenzt. Hinter dem Wirbel ist deutlich die lange, etwas gebogene, äussere Ligamentfurche auf beiden Schalen des zweiklappigen Exemplars zu erkennen. Die Oberfläche ist fast glatt, nur nach dem unteren Schalenrande zu stellen sich grobe, undeutliche Anwachslamellen ein.

Diese Art ist von M'Coy als *Dolabra* aufgeführt worden. Es wurde bereits bei Besprechung der Gattung *Macrodus* auf die M'Coy'sche Gattung näher eingegangen. Ich kann mich, besonders auch nach der Feststellung der äusserlichen Ligamentfurche, betreffs der mir vorliegenden Stücke nur de Koninck anschliessen, welcher bereits die Ansicht aussprach, dass speziell diese Art zu *Protoschizodus* zu rechnen ist.

Protoschizodus aequilateralis ist bisher nicht aus dem belgischen Kohlenkalk bekannt geworden, wohl aber kommen in demselben eine Anzahl sehr ähnlicher Arten vor. Keine dieser Formen besitzt aber die hohe, trapezförmige Gestalt; die ähnlichste Art ist der im Folgenden zu beschreibende, mit diesem *Protoschizodus* im Ober-Elsass zusammen auftretende *Protoschizodus insignis* de Koninck. Letzterer besitzt aber einen kleineren Wirbel und eine längere, vorne deutlich abgestutzte Gestalt und ist dadurch leicht zu unterscheiden. Ausserdem sind die im elsässischen Untercarbon gefundenen Exemplare stets beträchtlich kleiner als diejenigen von *Protoschizodus aequilateralis*.

Diese Art findet sich in England sowohl in den lower Limestone Shales als auch im carboniferous Limestone. Im Ober-Elsass kommt sie häufig in den oberen Schichten des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig vor.

2. *Protoschizodus insignis* de Kon.

Tafel XIX, Fig. 30.

Protoschizodus insignis de Koninck. 1885. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. Bd. V, S. 128, Taf. XXII, Fig. 10.

Etwa ein Dutzend, theils linker, theils rechter Schalen meines Materials gehören dieser Art an. Die einer relativ grossen, vollständigen linken Schale entnommenen Maasse sind folgende : Höhe der Schale 9 mm, Länge derselben 11 mm. Die Grösse des elsässischen Stückes beträgt also kaum ein Viertel der belgischen Exemplare.

Die Gestalt dieses *Protoschizodus* nähert sich dadurch, dass die vordere Parthie der Muschel abgestutzt ist, einem Dreieck. Die hintere Parthie der Schale ist ziemlich ausgedehnt; der hintere Schalenrand bildet sowohl unten, als auch oben am Schlossrand eine scharfe Ecke. Der Wirbel ist hoch über den Schlossrand hinaus gewölbt; er liegt nahe dem vorderen Rande der Schale. Von seiner Hinterseite zieht eine scharfe Kante schief nach hinten. Jenseits dieser Kante fällt die Schale schnell flach ab. Die Oberfläche ist fast skulpturlos, nur in der Nähe des unteren Schalenrandes sind undeutliche, sparsame concentrische Falten erkennbar.

Protoschizodus insignis ist kaum mit anderen Arten im belgischen Kohlenkalk zu verwechseln, die nächst verwandte Form ist der vorherbesprochene *Protoschizodus aequilateralis* und sind die Unterschiede dieser beiden Arten bereits angegeben worden.

Diese Art findet sich in Belgien sehr selten in den Kalken von Panquys, also in der Etage II. Im Ober-Elsass kommt sie in den unteren und in den oberen Bänken des Aufschlusses unterhalb der Ferme Pütig häufig vor.

II. Fam. Solenomyiden GRAY.

Im belgischen Kohlenkalk sind von DE KONINCK vier Arten der Gattung *Solenomya* beschrieben worden. BEUSHAUSEN hat dieselben zu der von KING für permische Muscheln gegründeten Gattung *Janeia* gestellt und zum ersten Mal die Unterschiede von *Solenomya* und *Janeia* präcisirt. Im Grunde genommen stimmt aber auch BEUSHAUSEN mit DE KONINCK überein, wenn er sagt, dass „eine ausserordentlich nahe Verwandtschaft mit der lebenden *Solenomya* vorhanden ist". Ausser der Gattung *Janeia* ist auch noch *Clinopistha* von MEEK und WORTHEN zu den Solenomyiden zu rechnen. BEUSHAUSEN glaubt aber, diese Gattung, welche *Janeia* gegenüber durch eine kürzere Gestalt, ein Ligament, welches äusserlich in einem flachen Feldchen hinter dem Wirbel gelegen ist und durch das Fehlen einer inneren Muskelleiste ausgezeichnet ist, mit der vorliegenden Gattung vereinigen zu können. Er führt die beiden letzteren, in erster Linie in Betracht kommenden Merkmale auf mangelhafte Erhaltung zurück. Der stricte Nachweis ist aber noch an carbonischem Material zu erbringen.

Die Solenomyiden kommen nur spärlich im Untercarbon vor.

Janeia KING.

KING hatte sich veranlasst gesehen, diese von ihm begründete Gattung einzuziehen und mit *Solenomya* zu vereinigen. Nach der Darstellung von BEUSHAUSEN erscheint aber eine Tren-

nung der palaeozoischen Formen von den recenten doch angezeigt zu sein. Die Gattungsdiagnose lautet nun vielmehr folgendermassen:

„Schale nicht eben dünn, ungleichklappig, Wirbelgegend der linken Klappe über die der rechten übergreifend; sehr ungleichseitig, Vorderseite lang ausgezogen, Hinterseite kurz und schräg abgestutzt. Wirbel klein, kaum vorragend, opisthogyr. Klappen geschlossen oder mehr oder weniger klaffend. Skulptur aus zuweilen deutlich erhabenen, meist unregelmässigen, nach vorne sich gabelnden oder durch Einschiebung vermehrten Anwachsstreifen, zuweilen aus concentrischen Rippen und radialen Rippen bestehend, welch' letztere aber häufig ganz obsolet werden und kaum zu erkennen sind. Schlossrand lang, gerade, zahnlos, durch eine schwache, dem Rand parallele Falte abgesetzt. Ligament innerlich, hinter den Wirbeln auf zwei Ligamentstützen gelegen, welche auf Steinkernen eine Art Lunula hervorbringen, durch einen schmalen Spalt hinter den Wirbeln an die Oberfläche tretend. Von den Wirbeln zum Hinterende verläuft bei manchen Arten in jeder Klappe eine äussere Furche, über welche die den Ligamentspalt umgebende Parthie flügelartig hervorragt. Vorderer Muskeleindruck gross, rundlich viereckig oder eirund, hinterer kleiner, eiförmig, durch eine deutliche, vom Wirbel zu einem Vorderrande ziehende Muskelleiste gestützt. Mantellinie undeutlich, anscheinend ganzrandig."

Bei dieser Definition unterscheidet sich *Janeia* von *Solenomya* vor allem durch die Ungleichklappigkeit, welche dadurch zum Ausdruck kommt, dass bei ihr stets die Wirbelgegend der linken Klappe über die rechte übergreift. Ein anderes Unterscheidungsmerkmal soll nach Beushausen in der dickeren Schalenbeschaffenheit der alten Formen und den damit verbundenen, kräftigeren Skulpturen und Muskeleindrücken vorhanden sein. Dieses Merkmal gilt augenscheinlich auch für die carbonischen

Arten. An dem einen mir vorliegenden Stück ist allerdings eine auffallende Dicke der Schale nicht erkennbar; bei beiden Arten ist die Skulptur auch sehr undeutlich.

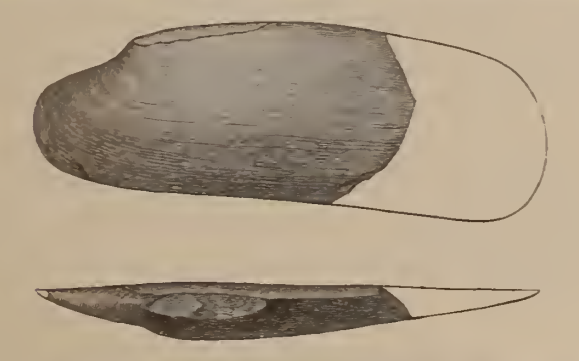
Janeia-Arten sind weder im Devon noch im Carbon und Perm verbreitet. In allen drei Formationen variiren sie nicht erheblich. Besonders charakteristisch sind die reich skulpturirten Arten, welche sich im Devon und Untercarbon vorfinden.

Im Ober-Elsass haben sich zwei neue Arten, *Janeia tenuis* nov. sp. und *oblonga* nov. sp. gefunden, welche von den belgischen Arten bemerkenswerth abweichen. Allerdings sind Vertreter dieser Gattung aus der Etage des Visékalkes auch bisher noch nicht bekannt geworden; sämmtliche von DE KONINCK beschriebenen Arten gehören dem Horizont des Tournaykalkes an.

1. *Janeia tenuis* nov. sp.

Textfigur.

Wie aus der nebenstehenden Figur ersichtlich ist, haben wir in dieser Art einen Zweischaler-Typus vor uns, welcher bereits



durch die Grösse stark von den bereits beschriebenen abweicht. Mir liegt momentan nur das eine Exemplar dieser Art, welches eine rechte Schale ist, vor.

Die Länge dieser Schale hat, nach dem Bruchstück be-

urtheilt, mindestens 65 mm betragen. Die Höhe kann unter dem Wirbel auf 20 mm, hinter dem Wirbel auf 25 mm festgestellt werden. Die Grösse der elsässischen Form ist also beträchtlicher als diejenige der Exemplare aus den Tournayschichten.

Die Gestalt ist stark nach vorne verlängert, hinter dem Wirbel aber verkürzt und sehr stark verschmälert. Der Wirbel ist breit, über den Schlossrand gewölbt und nach hinten umgebogen. Die Schale ist ziemlich flach, da die Wirbelparthie nur sehr wenig von der übrigen Schalenoberfläche abgesetzt ist. Hinter dem Wirbel liegt an dem vorliegenden Steinkern eine deutliche, Lunula-ähnliche Einsenkung, welche nach der Beushausen'schen Auffassung den herausgefallenen Ligamentstützen entspricht. Vor dem Wirbel ist, weit nach vorne verfolgbar, eine scharf abgestutzte, tiefe, breite Furche vorhanden, welche eine leistenartige Verdickung des vorderen Schlossrandes anzeigt. Die Schalenoberfläche ist nahezu glatt. Es sind nur undeutliche, breite Anwachsstreifen eben sichtbar.

Von den belgischen Arten aus dem Tournaykalk unterscheidet sich diese Art durch ihre glatte Schalenbeschaffenheit und durch die hinten sehr stark verkürzte und vorne weit verlängerte Gestalt. Sie ist die erste Art, welche aus westeuropäischem Untercarbon vom Alter des Visékalkes beschrieben wird.

Im Elsass fand sich *Janeia tenuis* nur in einer Schale in den kalkigen Sandsteinen des Aufschluss am Wege von Ober-Burbach nach Masmünster.

2. *Janeia oblonga* nov. sp.

Tafel XIX, Fig. 1.

Ein zweischaliges Exemplar einer *Janeia*, welches mir aus der Sammlung des Herrn Winckel in Niederburbach vorliegt,

gehört einer noch unbeschriebenen Art an. Dasselbe stellt einen Steinkern dar, auf welchem, wenn die faserige, hie und da noch vorhandene Substanz so zu deuten ist, noch Schalenmasse vorhanden ist.

Die Dimensionen der nur wenig verletzten Muschel sind folgende: Höhe der Schalen 30 mm, Länge derselben 80 mm, Dicke 17 mm. Die Schalen sind mässig gewölbt; der Wirbel liegt fast am Hinterrande der Schalen; die Form ist der Gattung *Janeia* entsprechend hinten stark verkürzt und abgerundet, nach vorne aber sehr stark verlängert; zugleich nimmt die Schalenhöhe nach vorne stetig ab, so dass die Gestalt der Muschel spitz-dreieckig ist. Der obere Schalenrand neigt sich nach vorne allmählich zum unteren Schalenrand hin. Die Wirbel sind nur wenig gewölbt, der rechte bedeutend niedriger als der linke. An der erhaltenen Schale erkennt man deutlich, dass die obere Parthie der linken Schale vor dem Wirbel über den Rand der rechten hinübergreift und in einer Furche der letzteren lagert. Die Schale der Muschel ist ausnahmsweise dick gewesen. Es lässt sich parallel dem hinteren und unteren Schalenrand eine schwache, unregelmässige Anwachsstreifung erkennen.

Diese Art ist unmöglich mit einer anderen zu verwechseln. Von *Janeia tenuis* nov. sp. unterscheidet sie sich, wie von allen aus dem Tournaykalk bekannten Formen, durch die nach vorne stark zugespitzte Gestalt und durch die beträchtliche Schalenhöhe unter dem Wirbel.

Janeia oblonga ist mir nur in diesem einen Stück bekannt, welches von dem Aufschluss am Wege von Oberburbach nach Masmünster stammt.

Der Charakter der Lamellibranchiaten-Fauna.

In der Lamellibranchiaten-Fauna kommt der Unterschied zwischen der im Ober-Elsass vorhandenen, schiefrigen Facies des Kohlenkalkes und der im Nordwesten von demselben vorhandenen, normalen, rein-kalkigen Facies des Kohlenkalkes besonders deutlich zum Ausdruck.

Der abweichende Habitus der vorliegenden Facies von derjenigen des gleichalterigen, belgischen Visékalkes ist bedingt erstens durch die verhältnissmässig geringe Grösse der einzelnen Fossilien, ferner durch die andere Vergesellschaftung der Gattungen, sowie durch das Vorhandensein von Gattungen in den Rossbergschichten, welche dem Visékalk vollständig fehlen, schliesslich durch das Vorkommen von bisher nur aus grossbritannisch-irischem Untercarbon bekannten und von neuen Arten.

Es sind jetzt 57 Arten aus dem Untercarbon des Rossbergs bekannt: Bleicher und Mieg führten früher 23 Arten auf, von denen aber nur 18 bestimmbar waren. Von diesen 57 jetzt beschriebenen Arten sind 18 neu aufgestellt, ferner sind 4 neue Varietäten bereits bekannter Arten und eine Varietät einer neu beschriebenen Art unterschieden worden; es kommen 34 Arten aus anderen Untercarbon-Faunen in gleicher Weise bei uns vor. Aus dem belgischen Kohlenkalk sind 28 Arten bekannt.

Es ist bereits bei Behandlung der Brachiopoden-Fauna von mir darauf hingewiesen worden, dass die verschiedenen Schichten unseres Gebietes, welche die Fossilien geliefert haben, in ihrer

petrographischen Facies grosse Verschiedenheiten zeigen, welche auch in der sie enthaltenden Fauna zum Ausdruck kommt. Man muss die Facies des Aufschlusses zwischen Oberburbach und Masmünster als eine sandig-kalkige von der schiefrigen Facies der Pütig- und Hunsrückenschichten sondern.

Die folgende Fossilliste giebt über die Vertheilung der beschriebenen Lamellibranchiaten auf die verschiedenen Fundstellen und über die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Arten Aufschluss.

Die kleinere oder grössere Anzahl der Kreuze drückt die geringere oder grössere Häufigkeit des Fossils aus.

	Pütig.	Huns-rücken.	Burbach-Mas-münster.
1. *Avicula (Leiopleria) hirundo* DE KON.	†	† † †	—
2. — — *laminosa* PHILL. sp.	—	† †	—
3. *Avicula puetigensis* nov. sp.	†	—	—
4. *Pleroniles naviformis* DE KON.	†	—	—
5. — *persulcatus* M'COY	—	† †	—
6. *Aviculopecten densistria* SDBG.	† †	—	—
7. — *concentricostriatus* M'COY sp.	† †	—	—
8. — *Konincki* nov. sp.	†	—	—
9. — *Barrandianus* DE KON.	†	—	—
10. — *alsaticus* nov. sp.	† †	—	—
11. — *Meeki* DE KON.	† † †	—	—
12. — *plagiostoma* DE KON.	† †	—	—
13. — *incrassatus* M'COY sp.	†	—	—
14. — *Haidingerianus* DE KON.	—	† † †	—
15. — *zic-zac.* nov. sp.	†	† †	—
16. — *eximius* DE KON.	†	† †	—
17. — *pulcher* nov. sp.	†	—	—
18. — *Knockonniensis* M'COY sp.	†	—	—
19. *Slreblopteria laevigata* M'COY sp.	† †	—	—
20. *Aviculopinna spathula* M'COY sp.	—	† †	—
21. *Myalina tenuesulcala* nov. sp.	†	—	—
22. — *ampliata* DE RYCKH. sp.	†	—	—

	Pütig.	Huns-rücken.	Burbach-Mas-münster.
23. *Modiola patula* M'Coy	† †	—	—
24. — *lithodomoides* Ethr.	† † †	—	—
25. — *impressa* de Kon. nov. var. alsatica	†	—	—
26. *Ctenodonta sinuosa* de Ryckh. sp.	† † †	—	—
27. — *elegans* nov. sp.	† †	—	—
28. *Nuculana birostrata* M'Coy sp.	†	—	—
29. *Macrodus Beneckei* nov. sp.	†	—	—
30. — *semicostatus* M'Coy sp.	† †	—	—
31. — *undatus* de Kon.	† †	—	—
32. — *expansus* de Kon. nov. var. alsaticus.	† †	—	—
33. — *simplex* nov. sp.	† †	—	—
34. — *intermedius* de Kon.	† †	—	—
35. — *Koeneni* nov. sp.	†	—	—
— — var. gibbosus	†	—	—
36. — *argutus* Phill. sp.	† †	—	—
37. *Conocardium aliforme* (Sow.) de Kon.	—	—	† †
38. — *naviforme* nov. sp.	† †	—	—
39. — *inflatum* M'Coy	†	—	—
40. *Sanguinolites formosus* de Kon.	†	—	—
41. — *tricostatus* Portl. sp.	† †	—	—
42. — *striato-lamellosus* de Kon. sp.	†	—	—
43. — *discors* M'Coy nov. var. altus	†	—	—
44. — *angulatus* de Kon.	†	—	—
45. — *claudus* de Kon.	† †	—	—
46. — *lamellosus* nov. sp.	† † †	—	—
47. — *simplex* nov. sp.	† † †	—	—
48. — *ornatus* nov. sp.	†	—	—
49. *Edmondia sulcata* Phill. sp.	† † †	—	—
50. — *alsatica* nov. sp.	† † †	—	—
51. — *subtornacensis* nov. sp.	† †	—	—
52. — ? *decorata* de Kon.	† †	—	—
53. — ? *difficilis* de Kon. var. alsatica	† †	—	—
54. *Protoschizodus aequilateralis* M'Coy sp.	† † †	—	—
55. — *insignis* de Kon.	† † †	—	—
56. *Janeia tenuis* nov. sp.	—	—	†
57. — *oblonga* nov. sp.	—	—	†

Beim Ueberblick dieser Aufzählung erkennt man sofort, dass die hauptsächlichsten Gattungen der Lamellibranchiaten-Fauna des oberelsässischen Untercarbon *Aviculopecten*, *Macrodus*, *Sanguinolites* und *Edmondia* sind. Es entspricht dies den Verhältnissen der Fauna des Visékalkes. Ausserdem sind aber Gattungen wie *Ctenodonta* und *Janeia* vertreten, welche in jener Fauna noch unbekannt waren. Dagegen sind andere im Visékalk wieder artenreich entwickelte Gattungen wie vor allem *Cardiomorpha* und *Cypricardella*, sowie die Gattung *Posidonomya* im oberelsässischen Untercarbon nicht vertreten.

Die Aviculiden sind im Untercarbon des östlichen Rossbergmassivs durch die Untergattung *Leiopteria* und die Gattung *Pteronites* vertreten; beide kommen vornehmlich im Hunsrückenwalde zahlreich vor; es sind Arten vorhanden, welche man auch im Visékalk gewöhnlich antrifft, nur *Pteronites persulcatus* M'Coy ist in Belgien bisher noch nicht gefunden worden. Neben diesen Formen fand sich aber noch ein Fragment einer Schale, welches wohl einer echten *Avicula* angehören dürfte und einem Formenkreis entspricht, welcher bisher aus dem europäischen Untercarbon noch unbekannt war.

Die Gattung *Posidonomya*, welche von de Koninck zu den Aviculiden gestellt wird, hat sich im oberelsässischen Untercarbon nicht nachweisen lassen. Im belgischen Kohlenkalk sind die hierher gehörigen Arten ebenfalls sehr selten; die von de Koninck beschriebenen Arten sind zum Theil nur in einem Exemplar bekannt. Als Leitfossil für den Culm ist nur *Posidonomya Becheri* Gdf. von Bedeutung. de Koninck schliesst hier auch noch die Gattungen *Posidoniella*, *Rutotia* und *Pachypteria* an. Kein Representant dieser Gattungen ist bisher aus dem oberelsässischen Untercarbon bekannt geworden. *Posidoniella* und *Pachypteria* sind aus dem belgischen Untercarbon auch nur in je einer Art bekannt. Die Rutotien sind wie die Posidoniellen

sehr dünnschalige Muscheln und finden sich im belgischen Visékalk in vier sehr seltenen Arten. *Pachypteria* und auch zum Theil *Posidonomya* dürften als dickschalige Lamellibranchiaten-Typen vorwiegend in der kalkigen Entwickelung des Untercarbon anzutreffen sein.

Die mit den Aviculiden im Palaeozoicum nahe verwandten Pectiniden sind im oberelsässischen Untercarbon durch eine reiche Entfaltung der Gattung *Aviculopecten* ausgezeichnet. Es sind mir 13 Arten bekannt geworden. Die Gattung ist vorwiegend im Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig vertreten, dort in 12 Arten. Im Hunsrückenwalde finden sich drei an Individuenzahl sehr reiche Arten. Von dem Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster haben mir keine *Aviculopecten* vorgelegen, es muss aber erwähnt werden, dass Bleicher und Mieg von dort vier Arten angeben. Aus dem belgischen Visékalk giebt de Koninck 38 Arten an. Vier belgische Arten haben sich ebenfalls im Ober-Elsass vorgefunden, ausserdem der im Culm verbreitete *Aviculopecten densistria* Sdbg., welche eine ganz vereinzelt dastehende Beziehung unserer Facies zur Culm-Facies andeutet. Ferner sind vier neue Arten beschrieben worden. Von den übrigen vier Arten sind zwei bereits von M'Coy aus Irland bekannt gemacht; die beiden anderen, *Aviculopecten Barrandianus* de Kon. und *A. Haidingerianus* de Kon. waren dagegen nur von Bleiberg in Kärnthen bekannt; die letzteren scheinen nach allem vornehmlich in der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes aufzutreten. Andere im europäischen Untercarbon auftretende Gattungen der Pectiniden sind *Streblopteria* und *Entolium*. Das in diesem Horizont sonst sehr verbreitete *Entolium Sowerbyi* M'Coy hat sich im Ober-Elsass bisher noch nicht gefunden, dagegen konnte ich *Streblopteria laevigata* M'Coy nachweisen, welche auch in Irland, Grossbritanien und in Belgien vorkommt. Die Pectiniden zeigen demnach ein ähnliches Bild wie im Kohlenkalk; es ist

ein Gemisch von belgischen und irisch-grossbritannischen Arten vorhanden, ein abweichender Charakter wird aber durch eine Culm-Art und zwei bisher nur in der schiefrigen Facies bekannte Species verursacht.

Die Familie der Pinniden ist in der carbonischen Gattung *Aviculopinna* vertreten. Die Arten sind für den Visékalk bezeichnend. Wie im Kohlenkalk so fand sich *Aviculopinna spatula* M'Coy auch in der schiefrigen Facies nicht gerade häufig.

Die Myaliniden sind im europäischen Untercarbon allein in der Gattung *Myalina* vertreten. Die neun Arten, welche de Koninck im belgischen Untercarbon beschreibt, sind meistens nur in einem Exemplar bekannt, finden sich dort also nur sehr vereinzelt. Dasselbe gilt von den elsässischen beiden Arten, welche ebenfalls nur in je einem Stück vorliegen. Die Gattung ist auch in Belgien fast ausschliesslich auf den Visékalk beschränkt. Die eine mir vorliegende Art konnte mit einer belgischen identifizirt werden, die andere wurde als neue Art beschrieben.

Eine ähnliche Rolle wie die Myaliniden spielen im Kohlenkalk die Mytiliden. Die von de Koninck aufgeführten 10 Arten des Visékalkes sind bei Visé nur Seltenheiten. Im Ober-Elsass kommen die drei bekannten Arten häufiger und schaarenweise zusammengehäuft auf den Schichtflächen vor. Ausser zwei im belgischen Visékalk auftretenden Arten findet sich noch eine speziell irische Species bei uns.

Die Taxodonten zeigen sich recht formenreich am östlichen Rossberg. Die Familie der Nuculiden ist sowohl in *Nuculana* (*Leda*) als auch in *Ctenodonta* vertreten. Von den Arciden ist nur *Macrodus*, allerdings in mannigfaltigster Formenentfaltung, vorhanden. Im europäischen Kohlenkalk findet sich sonst ausser diesen Gattungen noch *Nucula*. Die Arciden-Gattung *Carbonarca* ist bisher nur in Amerika nachgewiesen worden. Die Gattung *Nuculana* hat sich nur sehr selten und zwar in einer Art im

Visékalk gefunden. Im Ober-Elsass kommt die aus Irland beschriebene *Nuculana birostrata* M'Coy als Seltenheit vor. Die Gattung *Ctenodonta* (*Tellinomya*) ist im Ober-Elsass in zwei Arten vertreten. Die eine Art stimmt trotz geringer Unterschiede spezifisch mit der aus dem belgischen Tournaykalk beschriebenen *Ctenodonta sinuosa* de Ryckh. überein; sie ist in dem Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig sehr häufig. Die andere dort auch nicht seltene Art ist bisher noch nicht beschrieben worden und von mir *Ctenodonta elegans* nov. sp. benannt worden. Während demnach die Gattung *Ctenodonta* in der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes am Rossberg in beträchtlicher Individuenzahl auftritt, fehlt sie in der Fauna des belgischen Visékalkes vollständig. Die von de Koninck beschriebenen „*Tellinomya*"-Arten stammen sämmtlich aus den Tournayschichten. Wir haben es hier mit einer Gattung zu thun, welche den faciellen Unterschied des elsässischen Untercarbons von den gleichalterigen, belgischen Schichten besonders deutlich anzeigt. Wie schon erwähnt wurde, tritt die Gattung *Macrodus* (*Parallelodon*) im Ober-Elsass in reicher Formenentfaltung auf. Ich konnte im Ganzen acht Arten erkennen, welche in vier verschiedene Formengruppen untergebracht worden sind. Vier Arten sind auch aus dem belgischen Untercarbon bekannt, drei aus den Waulsort-, eine aus den Viséschichten. Von besonderem Interesse ist das Auftreten einer neuen, reich skulpturirten Art, welche ich *Macrodus Beneckei* benannt habe, und das Vorkommen des in der Literatur vielfach genannten, für den Visékalk besonders charakteristischen *Macrodus argutus* Phill. Sämmtliche Taxodonten unserer Schichten stammen aus dem Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig.

Wenig Uebereinstimmung mit ihrem Vorkommen im Visékalk zeigen auch die im Ober-Elsass auftretenden Conocardien. Es sind drei Arten gefunden worden. Das wichtige *Conocardium*

aliforme (Sow.) de Kon., von welchem de Koninck meint, dass es als typische Art der Etage II, des Kalkes von Anseremme und von Dréhance gelten kann, findet sich nicht selten in den kalkig-sandigen Schichten zwischen Oberburbach und Masmünster. Auch das *Conocardium inflatum* M'Coy soll auf dieselbe Etage des belgischen Untercarbon beschränkt sein. Im Ober-Elsass fand es sich in einem Exemplar unterhalb der Ferme Pütig. Eine neue, häufigere Art von diesem Fundpunkt wurde *Conocardium naviforme* benannt.

Die desmodonte Familie der Solenopsiiden ist im Ober-Elsass, wie im Visékalk, lediglich durch die Gattung *Sanguinolites* repräsentirt. Ich habe neun verschiedene Arten erkennen können; unter diesen sind drei neu aufgestellte enthalten. Von den übrigen sechs sind fünf im Visékalk, eine in den Waulsortschichten Belgiens enthalten. *Sanguinolites angulatus* de Kon. ist die Art, welche in den Waulsortschichten Belgiens nicht selten vorkommt und im Ober-Elsass in einem gut erhaltenen Exemplar gefunden wurde. *Sanguinolites formosus* de Kon., *tricostatus* Phill., *striato-lamellosus* de Kon. und *discors* M'Coy kommen im Visékalk aber nur vereinzelt vor; auch aus grossbritannisch-irischem Untercarbon sind sie zum Theil bekannt. Im Ober-Elsass haben sie sich in beschränkter Individuenzahl sämmtlich unterhalb der Ferme Pütig vorgefunden. Die verbreitetsten *Sanguinolites*-Arten sind dort *Sanguinolites lamellosus* nov. sp. und *simplex* nov. sp.

Die Familie der Grammysiiden zeigt im Untercarbon des Ober-Elsass ein wesentlich anderes Bild als im Visékalk Belgiens. Es sind mir nur *Edmondia*-Arten und *Protoschizodus*-Arten bekannt geworden. Im Kohlenkalke Belgiens zeigen sich ausser diesen Formen noch die Gattungen *Chaenomya*, *Cardiomorpha*, *Isoculia*, *Broeckia*, *Pachydomus* und *Scaldia*. Wenn wir die am Ende der de Koninck'schen Monographie befindliche

Tabelle vergleichen, so ergiebt sich, dass von diesen Gattungen allerdings *Chaenomya* im Visékalk nicht vorhanden ist, dass *Cardiomorpha*, *Isoculia*, *Broeckia*, *Pachydomus* ebenfalls im Visékalk seltener sind, aber sehr verbreitet in den Waulsortschichten auftreten, während *Scaldia* vornehmlich im Horizonte des Tournaykalkes vorkommt. Was nun die ersteren Gattungen anbetrifft, so dürfte bei der Beziehung, welche zwischen unserer Lamellibranchiaten-Fauna und derjenigen der Waulsortschichten vorhanden ist, recht wohl ein Auftreten derselben in den Schichten unterhalb der Ferme Pütig zu erwarten sein, wenn nicht hierbei wiederum eine facielle Verschiedenheit der Untercarbonschichten in den verschiedenen Gebieten eine Rolle spielte. *Edmondia*, *Broeckia* und *Pachydomus* sind allesammt sehr dickschalige Muscheln, und man geht wohl kaum fehl in der Annahme, dass die äusseren Verhältnisse, welche die kalkige Facies der Ablagerungen verursachte, auch dem Gedeihen dieser dickschaligen Zweischalertypen besonders günstig war. Es ist dies ein genaues Analogon zu der in der alpinen Trias ja überall zu beobachtenden Thatsache, dass in den klotzigen Kalkablagerungen von Typus des Esinokalkes stets eine Fauna von sehr dickschaligen Gastropoden und Lamellibranchiaten die Oberhand gewinnt. — Das Fehlen der Gattungen *Scaldia* und *Isoculia* in den Rossbergschichten ist dagegen eher durch die relative Seltenheit dieser Gattungen in den Ablagerungen vom Alter des Visékalkes überhaupt zu erklären.

Edmondien treten im Ober-Elsass in fünf Arten auf; zwei derselben sind mit belgischen Arten zu identifiziren. Die häufigsten Formen sind aber im belgischen Kohlenkalk bisher nicht bekannt geworden, so dass die Entwicklung dieser Gattung auch nicht unwesentlich von derjenigen in der rein-kalkigen Facies abweicht.

Es ist von mir ausführlich begründet worden, dass auch

die Gattung *Protoschizodus* zu den Grammysiiden zu stellen ist. Von den beiden im Ober-Elsass auftretenden Arten ist *Protoschizodus insignis* de Kon. eine seltene Art der Waulsortschichten, während *Protoschizodus aequilateralis* M'Coy bisher nur aus grossbritannisch-irischem Untercarbon beschrieben ist.

Eine sehr eigenartige Erscheinung unserer Facies ist das Auftreten von Solenomyiden, der Gattung *Janeia*, im Untercarbon des Ober-Elsass. Die Gattung ist in Belgien vollständig auf die Tournayschichten beschränkt. Im Ober-Elsass fanden sich in den sandig-kalkigen Schichten zwischen Oberburbach und Masmünster zwei *Janeia*-Arten, welche neu zu bezeichnen waren, da sie weder mit den belgischen Tournay-Arten noch mit anderen beschriebenen Formen übereinstimmten.

Nachdem hiermit die Lamellibranchiaten-Fauna des oberelsässischen Untercarbon in ihren Hauptzügen kurz geschildert ist, erscheint es von Interesse, die Beziehungen, welche die Arten derselben zu denjenigen des Visékalkes und der Waulsortschichten Belgien's zeigt, noch numerisch festzulegen. Von den 34 Arten, welche auch aus anderen Untercarbonablagerungen bekannt sind, sind 28 auch aus dem belgischen Kohlenkalk beschrieben, welche sich dort folgendermassen auf die drei Etagen de Koninck's vertheilen:

15 Arten finden sich auch im Visékalk,
10 „ „ „ „ in den Waulsortschichten,
2 „ „ „ im Visékalk und in den Waulsortschichten,
1 Art findet sich in den Tournayschichten.

Man hat demnach im Ober-Elsass eine aus Waulsort- und Visé-Typen stark gemischte Fauna vor sich. Bedenkt man ferner, dass aus der Betrachtung der Brachiopoden-Fauna das Alter unserer Ablagerungen als Aequivalente des Visékalkes

zweifellos hervorging, so kommt man zu der Vorstellung, dass man es in den Rossbergschichten mit einer Fauna zu thun hat, welche zur Zeit der Viséablagerungen eine nicht unwesentlich andere Zusammensetzung der Lamellibranchiaten-Fauna als in Belgien aufwies, in welcher viele Typen der Waulsortablagerungen persistiren und sogar andere in Belgien auf die Tournayschichten beschränkte Gattungen noch vorkommen.

Als eine Eigenthümlichkeit unserer Fauna ist bereits zu wiederholten Malen die geringe Grösse der einzelnen Formen hingestellt worden. Es erscheint zweckmässig, diese auch durch eine Tabelle, welche die Verhältnisszahlen zwischen den Individuen des belgischen Untercarbons und der Rossbergschichten enthält, einmal übersichtlich zusammenzustellen:

Avicula (*Leiopteria*) *hirundo* DE KON. . .	5 : 2	(Visé)
— — *laminosa* PHILL. sp.	4 : 1	(„)
Pteronites naviformis DE KON.	3 : 1	(„)
Aviculopecten concentricostriatus M'COY sp.	4 : 1	(Waulsort und Visé)
— *Meeki* DE KON.	$2\frac{1}{2}$: 1	(Visé)
— *plagiostoma* DE KON.	3 : 1	(„)
— *eximius* DE KON.	2 : 1	(„)
Streblopteria laevigata M'COY sp.	3 : 1	(Waulsort)
Aviculopinna spatula M'COY sp.	2 : 1	(Visé)
Myalina ampliata DE RYCKH. sp.	1 : 1	(„)
Modiola lithodomus ETHR.	7 : 1	(Waulsort u. Visé)
— *impressa* DE KON. var. alsatica.	$1\frac{1}{2}$: 1	(Visé)
Ctenodonta sinuosa DE RYCKH.	1 : 1	(Tournay)
Macrodus undatus DE KON.	$1\frac{1}{2}$: 1	(Waulsort)
— *expansus* DE KON. var. alsaticus	3 : 1	(„)
— *intermedius* DE KON.	1 : 1	(„)
— *argutus* PHILL. sp.	?	(Visé)
Conocardium aliforme (SOW.) DE KON. . .	1 : 1	(Waulsort)

Conocardium inflatum DE KON.	. . . . . .	7 : 1	(Waulsort)
Sanguinolites formosus DE KON.	. . . .	2 1/2 : 1	(Visé)
— *tricostatus* PORTL. sp.	. . .	4 : 1	(„)
— *striato-lamellosus* DE KON. sp.		5 : 1	(„)
— *discors* M'COY var. alsaticus		2 : 1	(„)
— *angulatus* DE KON.	. . . . .	3 : 1	(Waulsort)
— *claudus* DE KON.	. . . .	1 : 1	(Visé)
Edmondia ? *decorata* DE KON.	. . . .	3 : 1	(Waulsort)
— ? *difficilis* DE KON. var. alsatica		3 : 2	(„)
Protoschizodus insignis DE KON.	. . . . .	4 : 1	(„)

Schon bei Betrachtung der einzelnen Arten trat wiederholt die grosse Aehnlichkeit der oberelsässischen Untercarbon-Lamellibranchiaten mit denjenigen der gleichen Facies vom französischen Centralplateau und von Bleiberg in Kärnthen hervor. Ueber den Werth der JULIEN'schen Arbeit für einen derartigen Vergleich wurde bereits am Anfang dieser Abhandlung einiges bemerkt. Wenn man auch der Aufzählung der Arten bei JULIEN kein allzu grosses Vertrauen schenken darf, so ist doch die Vertheilung der einzelnen Gattungen, wie sie von JULIEN aus dem französischen Untercarbon geschildert wird, für einen Vergleich mit der Zusammensetzung unserer Fauna heranzuziehen.

Bei der Besprechung der Brachiopodenfauna wurde schon hervorgehoben, dass es besonders zwei Punkte im centralen Frankreich sind, an welchen eine unserer elsässischen ähnlich entwickelte Untercarbonfauna vorkommt. Der eine Punkt ist l'Ardoisière im Sichonthal, der andere Régny in dem Dép. der Haute-Loire.

An Zweischalern wird neuerdings von JULIEN von l'Ardoisière angegeben:

Solenopsis pelagicus GDF.
Conocardium minax PHILL.

Nucula sp. ?
Nuculana sp. ?
Ctenodonta sp. ?
Macrodus Lacordaireanus de Kon.
— *comoides* de Kon.
Aviculopinna spatula M'Coy.
Posidonella vetusta Sow.
Aviculopecten subfimbriatus de Vern.

Von Régny führt Julien an:

Edmondia orbiculata de Kon.
— *scalaris* M'Coy.
— *filigrana* de Kon.
— *amabilis* de Kon.
— *selecta* de Kon.
— *amoena* de Kon.
— *angusta* de Kon.
Sanguinolites inconspicuus de Kon.
— *tricostatus* Portl.
Cypricardella ? *Julieni* de Kon.
Nucula sp. ?
Nuculana sp. ?
Ctenodonta sp. ?
Macrodus argutus Phill.
— *comoides* de Kon.
— *mytiloides* de Kon.
Modiola cuneiformis de Kon.
Leiopteria hirundo de Kon.
— *lunata* Phill.
Aviculopecten coelatus M'Coy (= *A. zic-zac* nov. sp.)
— *plagiostoma* de Kon.
— *dupliciradiatus* de Kon.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Zusammensetzung der Lamellibranchiaten-Fauna dieser centralfranzösischen Untercarbonlokalitäten einen unserer Fauna sehr ähnlichen Habitus aufweist. Dies geht vor Allem aus dem Fehlen der Gattungen *Posidonomya*, *Pachypteria*, *Chaenomya*, *Cardiomorpha*, *Isoculia*, *Broeckia*, *Pachydomus* und *Scaldia*, sowie aus dem vom Visékalk vollständig abweichenden Auftreten der Gattung *Ctenodonta* in beiden Faunengebieten hervor. Auch die Vertheilung der Arten auf die vorhandenen Gattungen ist in beiden Faunen sehr gleichartig.

Aus der Betrachtung der Brachiopoden-Fauna hatte sich ferner ergeben, dass diese schieferige Facies des Kohlenkalkes, welche sich in den Vogesen und im centralen Frankreich vorfindet, auch bei Bleiberg in Kärnthen wiederzuerkennen ist. Vergleichen wir nun die von de Koninck zusammengestellte, von Frech kürzlich mit geringen Aenderungen wiedergegebene Liste der an dieser Lokalität vorkommenden Zweischaler, so finden wir, dass die Uebereinstimmung auch bei diesen Fossilien wiederzuerkennen ist. Leider ist es allerdings nicht möglich, ehe diese Fauna neu durchbestimmt sein wird, alle Fossilien sicher zu identifiziren. Auch Frech hält eine Revision der Fauna für nothwendig. Es werden von de Koninck noch eine Anzahl von Gattungen angeführt, wie *Niobe*, *Pleurophorus*, *Astartella*, welche heut' zu Tage aus den Listen untercarbonischer Zweischaler verschwunden sind. Sehen wir von diesen Formen ab, so bleiben nach:

Edmondia Haidingeriana de Kon.
— *sulcata* Phill.
Cardiomorpha ? tenera de Kon.
— *concentrica* de Kon.
— ? *subregularis* de Kon.

Scaldia cardiiformis DE KON.
Sanguinolites parvulus DE KON.
— *undatus* PORTH.
Ctenodonta M'Coyana DE KON.
— *gibbosa* FLEM.
— *rectangularis* M'COY
Macrodus ? antirugatus DE KON.
— *plicatus* DE KON.
Aviculopecten deornatus PHILL.
— *antilineatus* DE KON.
— *concentrico-striatus* M'COY
— *Barrandianus* DE KON.
— *Partschianus* DE KON.
— *Fitzingerianus* DE KON.
— *Hoernesianus* DE KON.
— *intortus* DE KON.
— *arenosus* PHILL.
— *Haidingerianus* DE KON.
— *subfimbriatus* DE KON.

(Nach FRECH soll sich die Anzahl der Aviculopectiniden durch eine Revision verringern.)

Limatulina intersecta DE KON.
— *Haueriana* DE KON. sp.
Pecten (Pseudamussium) Bathus D'ORB.

Das Vorkommen der Gattung *Cardiomorpha* ist von DE KONINCK nicht zweifellos festgestellt worden, wie die von ihm angegebenen Fragezeichen zeigen. Das eigenthümlichste Merkmal dieser Fauna ist im Uebrigen das Auftreten der Gattungen *Scaldia* und *Ctenodonta*, welche in Belgien fast ausschliesslich auf die Tournayschichten beschränkt sind. Mit Ausnahme des Vorhanden-

seins der Gattung *Limatulina*, welche im Ober-Elsass und im centralen Frankreich in diesen Schichten nicht bekannt ist, ist aber die Wiederholung der die oberelsässische Untercarbon-Facies auszeichnenden Faunenelemente und die gleichartige Vertheilung der einzelnen Arten auf die vorhandenen Gattungen doch deutlich erkennbar.

Die Lamellibranchiaten der deutschen Untercarbon-Ablagerungen sind nur wenig bekannt. Aus dem Fichtelgebirge werden von Gümbel nur angegeben:

Myalina virgula de Kon.
Pecten subelongatus M'Coy.
Aviculopecten concavus M'Coy.
Posidonella vetusta Sow.

Aus dem schlesischen Untercarbon sind so gut wie gar keine Lamellibranchiaten beschrieben. Es werden von Roemer und Gürich nur aus dem Culm *Posidonomya Becheri* und *venusta* angegeben, ferner ein *Aviculopecten* sp. Dathe führt dann neuerdings an:

Pecten ellipticus Phill.
— *granosus* Sow.
Posidonella vetusta Sow.
Aviculopecten nobilis de Kon.
— *orbiculatus* M'Coy.
Leiopteria sp. (cfr. *hirundo* de Kon.).

Zum näheren Vergleich mit der oberelsässischen Untercarbon-Fauna sind diese Angaben zu dürftig.

Es bleibt noch übrig, das Verhältniss der vorliegenden Lamellibranchiaten-Fauna zu der deutschen Culm-Fauna zu besprechen.

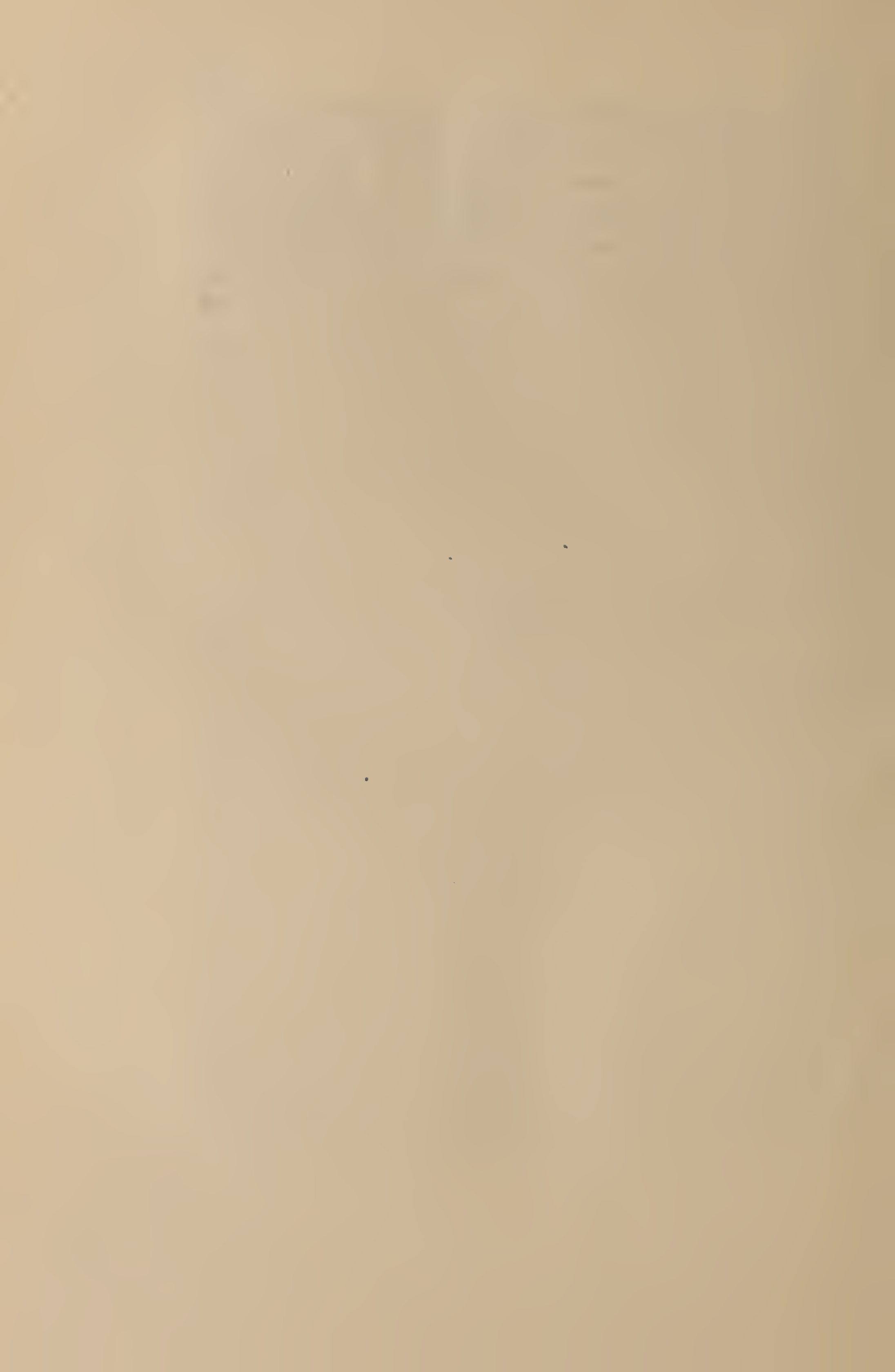
Aus der Beschreibung der Herborner Culm-Fauna von

von Koenen geht hervor, dass die wichstigsten Elemente der Lamellibranchiaten-Fauna Pectiniden und *Macrodus*-Arten sind; ausserdem findet sich dort noch *Posidonomya Becheri*, *Pteronites lepida* und eine *Myalina*. Nach dieser Fauna und den spärlichen Zweischalern, welche aus dem Harzer Culm angeführt werden, zu urtheilen, unterscheidet sich die typische Culm-Fauna von der Fauna der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes dadurch, dass ihr bestimmte Gattungen, welche in der letzteren eine besondere Rolle spielen, wie *Sanguinolites*, *Leiopteria*, *Conocardium*, *Edmondia* vollständig fehlen. An deren Stelle treten bestimmte Arten wie *Posidonomya Becheri* und *Pteronites lepida* in grosser Individuenzahl auf, Formen, welche weder in der schiefrigen Facies noch in der kalkigen Facies nachgewiesen werden konnten.

Fassen wir den Charakter der Lamellibranchiaten-Fauna der schieferigen Facies des Kohlenkalkes am östlichen Rossbergmassiv kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Die Lamellibranchiaten-Fauna aus dem Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig und aus dem Hunsrückenwalde ist eine Fauna vom Alter des Visékalkes, welche ausser typischen *Arten* des Visékalkes auch solche der Waulsortstufe enthält, in einer Zusammensetzung der *Gattungen*, welche derjenigen der Fauna der Tournayschichten ähnelt. Hierdurch ergiebt sich neben der Gleichalterigkeit mit dem Visékalk eine gewisse Aehnlichkeit mit der *Facies* der Tournayschichten. Eine grosse Uebereinstimmung der vorliegenden Fauna und der ganzen Facies ist mit der Fauna und mit der Facies der Untercarbon-Ablagerungen im centralen Frankreich und bei Bleiberg in Kärnthen vorhanden. Die Beziehungen zu den Untercarbon-Ablagerungen im Fichtelgebirge und in Schlesien sind wegen der spär-

lichen Zweischaler-Fauna, welche von dort bekannt ist, nicht festzustellen. Mit der Culm-Fauna zeigt die vorliegende so gut wie keine Beziehungen, nur eine Art, *Aviculopecten densistria*, dürfte beiden gemeinsam sein. Im Uebrigen sind aber nicht nur die Arten, sondern ist auch die Vertheilung der Gattungen vollständig verschieden.



Inhaltsverzeichniss.





Erklärung zu Tafel XVII.

Fig. 1, 2, 3. *Pteronites persulcatus* M'Coy vom Hunsrücken. Fig. 1, 2 in doppelter Grösse, Fig. 3 $^1/_2$mal vergr. S. 21 [555].

Fig. 4. *Avicula* (*Leiopteria*) *hirundo* de Kon. vom Hunsrücken. Seite 13 [547].

Fig. 5, 6. *Avicula* (*Leiopteria*) *laminosa* Phill. sp. vom Hunsrücken. Seite 15 [549].

Fig. 7. *Avicula puetigensis* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Seite 17 [551].

Fig. 8. *Pteronites naviformis* de Kon. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Seite 20 [554].

Fig. 9. *Myalina ampliata* de Ryckh. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Seite 68 [602].

Fig. 10. *Myalina tenuesulcata* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Seite 66 [600].

Fig. 11. *Modiola patula* M'Coy vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Seite 70 [604].

Fig. 12. *Conocardium aliforme* Sow. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Seite 110 [644].

Fig. 13. *Aviculopinna spatula* M'Coy sp. vom Hunsrücken. S. 63 [597].

Fig. 14. *Edmondia subtornacensis* nov. sp. vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Seite 144 [678].

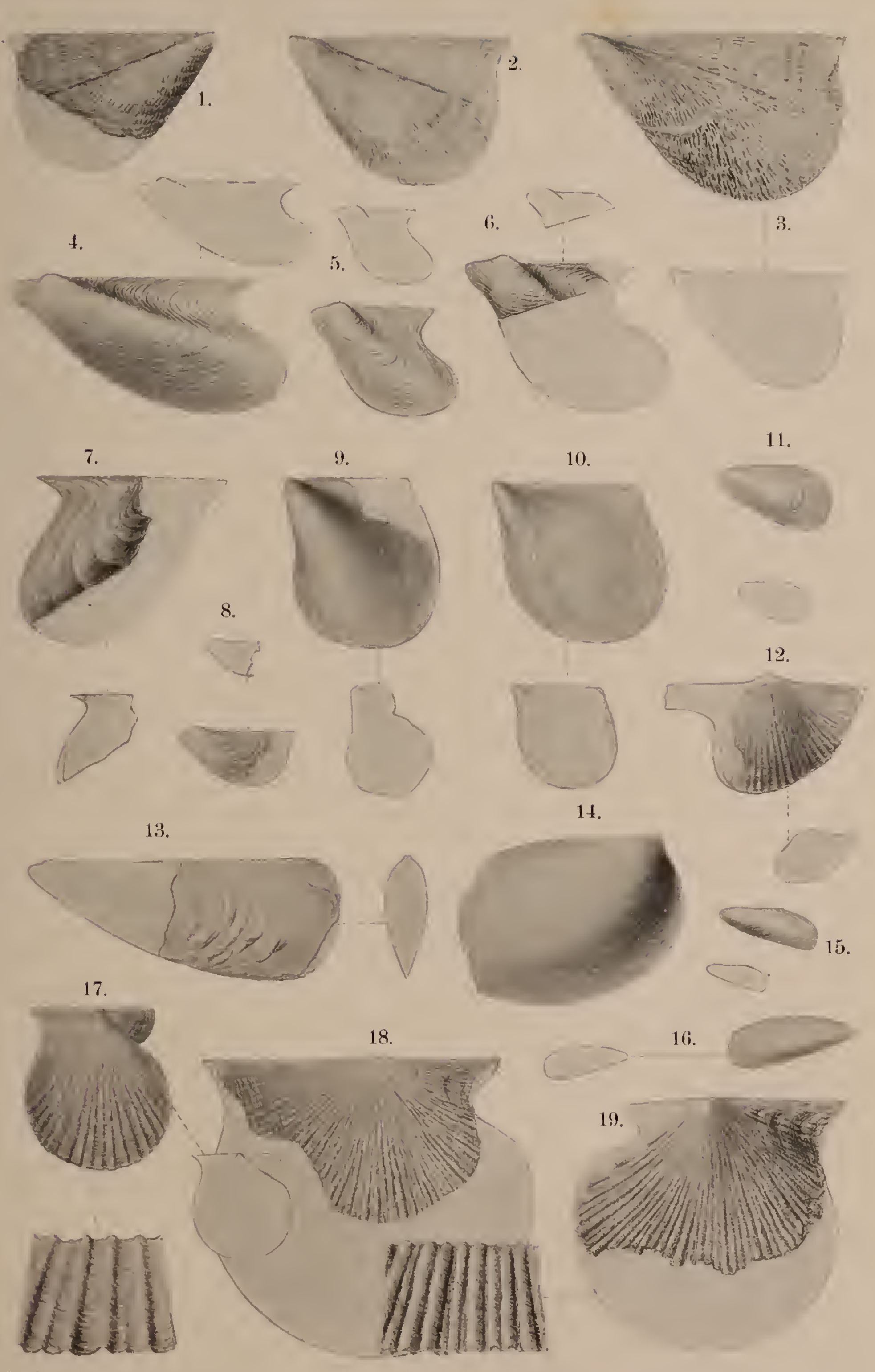
Fig. 15. *Modiola impressa* de Kon. nov. var. alsatica vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 72 [606].

Fig. 16. *Modiola lithodomoides* Etheridge vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 71 [605].

Fig. 17. *Aviculopecten incrassatus* M'Coy sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 51 [585].

Fig. 18, 19. *Aviculopecten eximius* de Kon. vom Hunsrücken. Seite 56 [590].

Die Originale sind in den Besitz der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen übergegangen.



Scharfenberger del. Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





Erklärung zu Tafel XVIII.

Fig. 1. *Aviculopecten densistria* SDBG. sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 32 [566].

Fig. 2, 3. *Aviculopecten concentricostriatus* M'COY sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 36 [570].

Fig. 4. *Aviculopecten Konincki* nov. sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 39 [573].

Fig. 5, 6. *Aviculopecten Barrandianus* DE KON. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 41 [575].

Fig. 7. *Aviculopecten alsaticus* nov. sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 44 [578].

Fig. 8. *Aviculopecten Meeki* DE KON. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 47 [581].

Fig. 9. *Aviculopecten plagiostoma* DE KON. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 49 [583].

Fig. 10. *Aviculopecten Haidingerianus* DE KON. vom Hunsrücken Seite 52 [586].

Fig. 11. *Aviculopecten alsaticus* nov. sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 44 [578].

Fig. 12. *Conocardium inflatum* M'COY. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 116 [650].

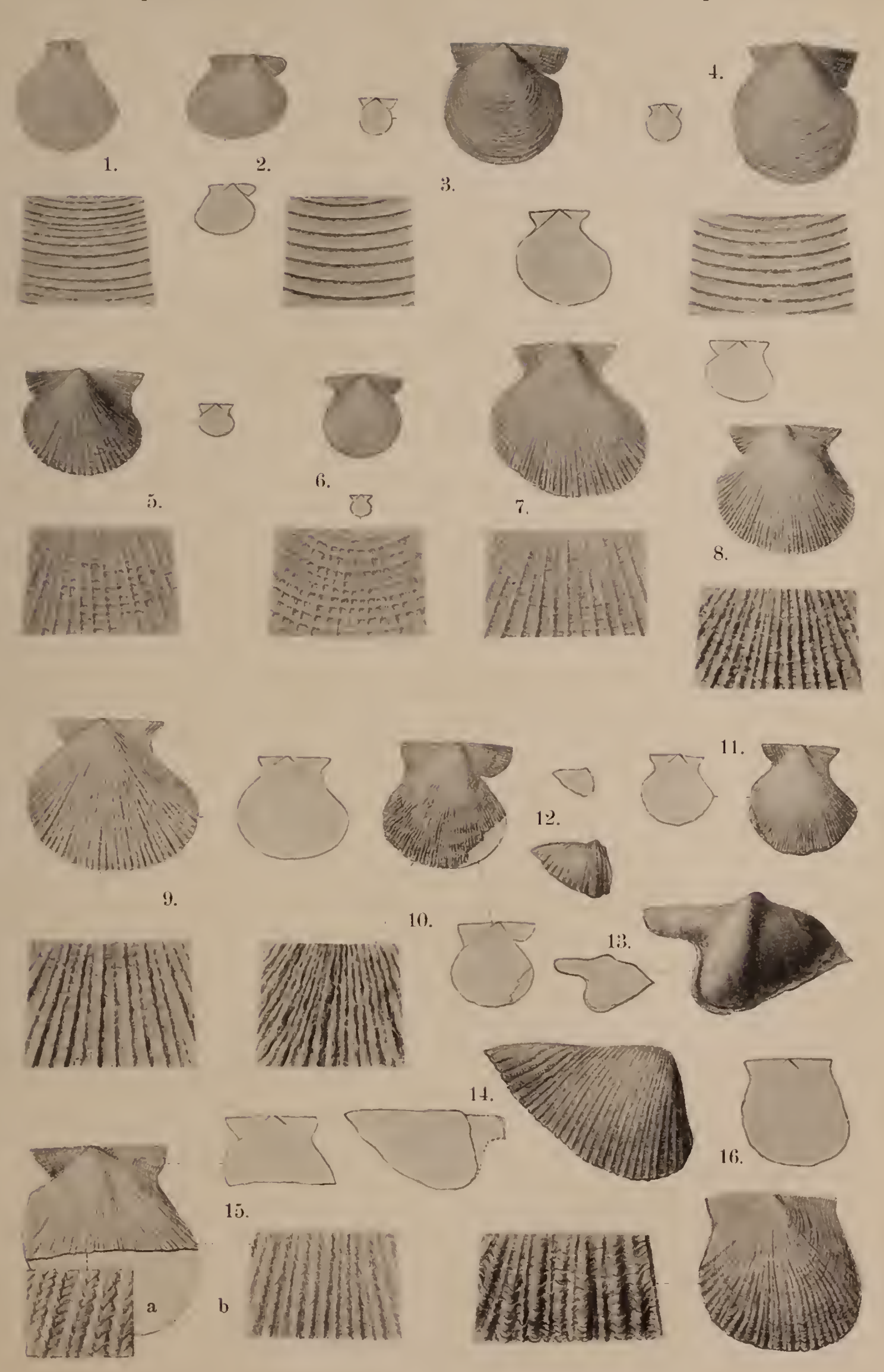
Fig. 13. *Conocardium aliforme* SOW. Steinkern vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Seite 110 [644].

Fig. 14. *Conocardium naviforme* nov. sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 113 [647].

Fig. 15. *Aviculopecten zic-zac* nov. sp. vom Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig. Seite 54 [588].

Fig. 16. *Aviculopecten pulcher* nov. sp. vom Hunsrücken. S. 58 [592].

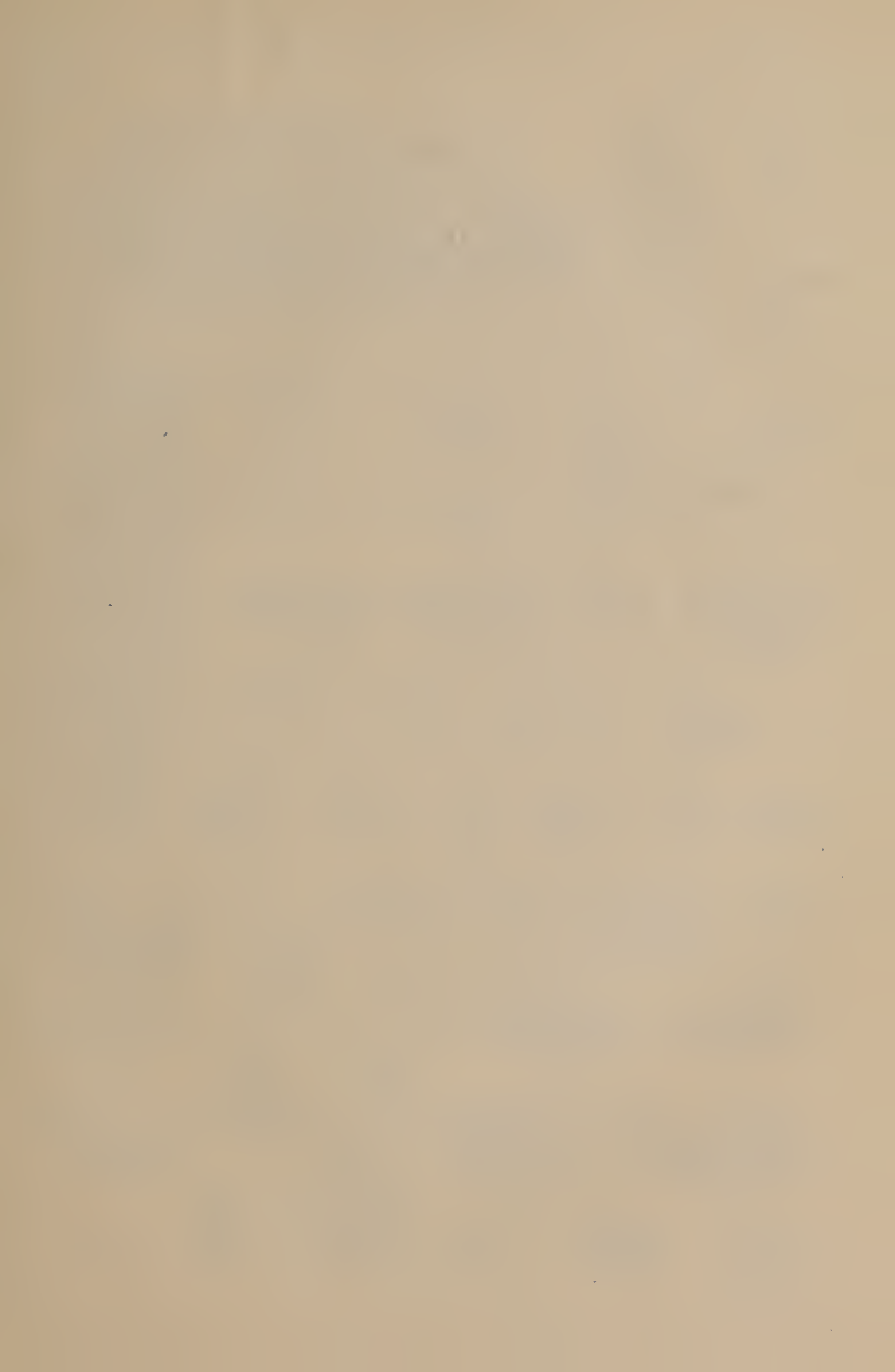
Die Originale befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.

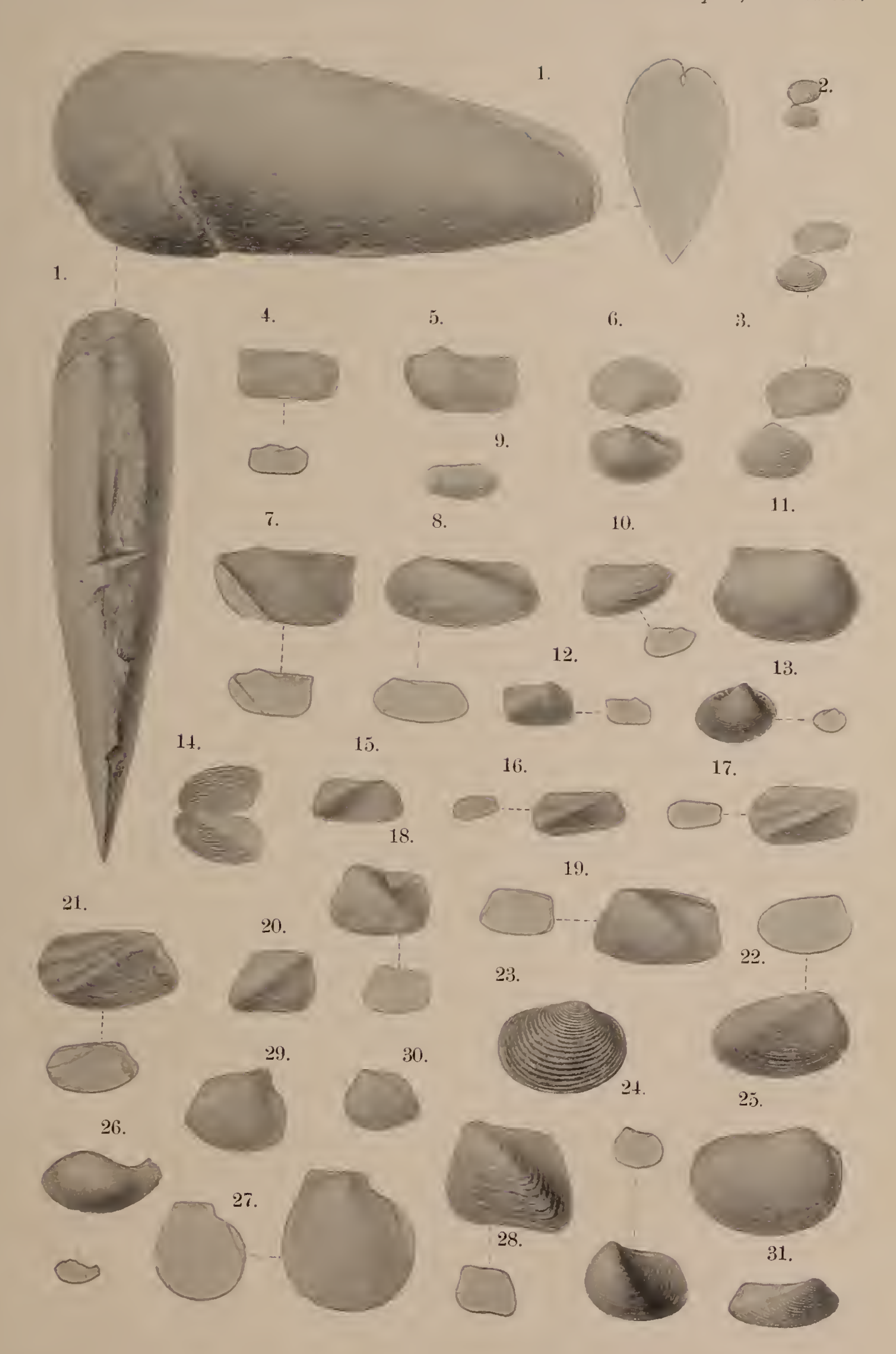




Erklärung zu Tafel XIX.

Fig. 1. *Janeia oblonga* nov. sp. vom Aufschluss zwischen Oberburbach und Masmünster. Seite 158 [692].
Fig. 2, 3. *Edmondia sulcata* PHILL. sp. von Pütig. Seite 142 [676].
Fig. 4. *Macrodus semicostatus* M'COY von Pütig. Seite 93 [627].
Fig. 5. *Macrodus Koeneni* nov. sp. von Pütig. Seite 102 [636].
Fig. 6. *Ctenodonta sinuosa* DE RYCKH. von Pütig. Seite 77 [611].
Fig. 7. *Macrodus Beneckei* vov. sp. von Pütig. Seite 91 [625].
Fig. 8. *Macrodus simplex* nov. sp. von Pütig. Seite 98 [632].
Fig. 9. *Macrodus expansus* DE KON. nov. var. alsaticus von Pütig. Seite 96 [630].
Fig. 10. *Macrodus undatus* DE KON. von Pütig. Seite 95 [629].
Fig. 11. *Macrodus intermedius* DE KON. von Pütig. Seite 101 [635].
Fig. 12. *Macrodus Koeneni* nov. var. gibbosus von Pütig. S. 103 [637].
Fig. 13. *Ctenodonta elegans* nov. sp. von Pütig. Seite 80 [614].
Fig. 14. *Sanguinolites discors* M'COY nov. var. altus von Pütig. Seite 128 [662].
Fig. 15. *Sanguinolites angulatus* DE KON. von Pütig. Seite 130 [664].
Fig. 16. *Sanguinolites striato-lamellosus* DE KON. sp. von Pütig. Seite 126 [660].
Fig. 17. *Sanguinolites tricostatus* PORTL. sp. von Pütig. S. 125 [659].
Fig. 18. *Sanguinolites lamellosus* nov. sp. von Pütig. Seite 132 [666].
Fig. 19. *Sanguinolites simplex* nov. sp. von Pütig. Seite 134 [668].
Fig. 20. *Sanguinolites claudus* DE KON. von Pütig. Seite 131 [665].
Fig. 21. *Sanguinolites formosus* DE KON. von Pütig. Seite 124 [658].
Fig. 22. *Edmondia ? decorata* DE KON. von Pütig. Seite 145 [679].
Fig. 23. *Edmondia alsatica* nov. sp. von Pütig. Seite 143 [677].
Fig. 24. *Edmondia subtornacensis* nov. sp. von Pütig. Seite 144 [678].
Fig. 25. *Edmondia ? difficilis* DE KON. nov. var. alsatica von Pütig. Seite 146 [680].
Fig. 26. *Nuculana birostrata* M'COY sp. von Pütig. Seite 82 [616].
Fig. 27. *Streblopteria laevigata* M'COY von Pütig. Seite 61 [595].
Fig. 28. *Sanguinolites ornatus* nov. sp. von Pütig. Seite 135 [669].
Fig. 29. *Protoschizodus aequilateralis* M'COY sp. von Pütig. Seite 152 [686].
Fig. 30. *Protoschizodus insignis* DE KON. von Pütig. Seite 154 [688].
Fig. 31. *Macrodus argutus* PHILL. sp. von Pütig. Seite 104 [638].

Die Originale befinden sich, mit Ausnahme der im Besitz des Herrn WINKEL in Niederburbach befindlichen *Janeia oblonga* zu Fig. 1, in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. – Heft VI.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1897.

DAS

FOSSILFÜHRENDE UNTERCARBON

AM ÖSTLICHEN ROSSBERGMASSIV

IN DEN SÜDVOGESEN.

III.

BESCHREIBUNG DER ECHINIDEN-FAUNA.

Von

Dr. A. TORNQUIST

Privatdocent und Assistent am geognostisch-palaeontol. Institut der Universität zu Strassburg.

MIT DREI LICHTDRUCK-TAFELN.



STRASSBURG,

STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT

vormals R. SCHULTZ & Cie.

1897.



Diese Beschreibung der Echiniden des „Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen“ schliesst sich den von mir bereits herausgegebenen Beschreibungen der Brachiopoden und Lamellibranchiaten derselben Schichten an.

Das Material wurde schon im Jahre 1893 kurz geschildert, bald nachdem es mir gelungen war, in den neu aufgefundenen, fossilreichen Schichten im Hunsrücken-Walde eine grössere Anzahl von Echiniden-Resten zu sammeln. Seit jener Zeit habe ich durch wiederholten Besuch der Lokalität meine früheren Funde wesentlich vervollständigen können, so dass mir jetzt ein ziemlich reichhaltiges Echiniden-Material vorliegt, unter welchem sich besonders schöne Stücke befinden. Da die meisten Arten aber nur in ziemlich fragmentärer Weise repräsentirt sind, so wird man nach wie vor zum Weitersammeln dieser interessanten Fossilien angeregt.

Da ich aber im vergangenen Frühjahr (1896) eine ausgedehntere Schürfung an den Stellen vornehmen liess und eine mehrtägige Aufsammlung unternahm, so glaube ich, dass vorläufig ein vollständigeres Material nur sehr schwer erhaltbar ist und entschliesse mich, nach mehrfachem Aufschub der Publikation, nunmehr zur Darstellung meiner Funde.

Ausser dem von mir gesammelten Material lagen aber noch einige Stücke — unter denen das Original zu *Rhoechinus elegans* — vor, welche mir in liebenswürdiger Bereitwilligkeit Herr Mathieu Mieg in Mülhausen zur Verfügung stellte. Die reiche Sammlung von elsässischen Untercarbon-Fossilien, welche

Herr Mieg besitzt, ist mir für die weitere Bearbeitung der Fauna in freundlichster Weise in Aussicht gestellt worden, wofür ich dem Besitzer meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Wie aus der in der Einleitung der Beschreibung der Brachiopoden-Fauna mitgetheilten Liste von Bleicher und Mieg (S. 15 [393]) hervorgeht, ist bereits früher das Vorkommen von *Palechinus* und *Cidaris* (*Archaeocidaris*) im Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig bekannt gewesen. Die Erhaltung und die Häufigkeit der Echiniden-Reste an jener Lokalität steht aber dem Vorkommen derselben an den von mir neu aufgedeckten Fundpunkten am Hunsrücken sehr nach, so dass die Fauna erst jetzt, nach Ausbeutung der Aufschlüsse am Hunsrücken, einigermassen vollständig vorliegt.

Die Art und Weise der Erhaltung des Materials ist ebenfalls bereits von mir geschildert worden. Die Echiniden-Reste sind ausnahmslos noch in kalkiger Beschaffenheit und lassen demnach Ober- und Unterseite gut erkennen. Die Zersetzung der Fossilschichten, welche in erster Linie eine Entkalkung war, macht sich an den Fossilien allerdings daran oft bemerkbar, dass die Oberflächen der Täfelchen oder Stacheln mehr oder minder stark corrodirt sind und die feine Struktur derselben nicht mehr erkennen lassen. Ferner sind die meisten Kalktheile auch sehr zerbrechlich und zerfallen leicht in zahlreiche Theilchen, so dass man auf die Präparation, ja oft bereits schon auf das Waschen der Stücke, um einen Zerfall der Kalktheilchen zu vermeiden, verzichten muss.

Als Anhang an die Behandlung der elsässischen untercarbonischen Echiniden ist dann ferner noch eine *Archaeocidaris* in diese Arbeit aufgenommen worden, welche aus dem Obercarbon der Karnischen Alpen stammt, und welche mir Herr Dr. Schellwien in Königsberg zur Beschreibung gütigst überlassen hat.

Benutzte Literatur.

Die spärlichen Echiniden-Funde, welche bisher aus dem elsässischen Untercarbon vorlagen, sind in den von BLEICHER und MIEG und von MEYER in den Jahren 1884 und 1885 gegebenen Fossillisten erwähnt; die darauf bezügliche Literatur wurde bereits vollständig im ersten Theile der palaeontologischen Behandlung des Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv aufgezählt (Seite 10 [388]). Etwas ausführlicher wurde in meiner vorläufigen Mittheilung aus dem Jahre 1893 das damals gefundene Echiniden-Material behandelt. Neueres ist seitdem über diesen Gegenstand nicht erschienen.

Die vorliegende Bearbeitung der Echiniden-Reste unseres Untercarbon wurde insofern unter einem wesentlich anderen Gesichtspunkt durchgeführt, als derjenige war, unter welchem die Brachiopoden- und Zweischaler-Fauna beschrieben wurde, als sich bei ihr die Nothwendigkeit ergab, die gesammte aussereuropäische Literatur mit zu berücksichtigen. Besonders aus Nordamerika sind eine grosse Anzahl von wichtigen Echiniden-Typen bekannt gemacht worden, welche lange in Europa vermisst wurden, zum Theil jetzt noch nicht nachgewiesen sind, jedenfalls aber von dort in einer derart günstigen Erhaltung vorliegen, wie sie im europäischen Untercarbon bisher unbekannt ist.

Im Allgemeinen sind die untercarbonischen Palechiniden Europas noch heutzutage sehr unvollständig bekannt. Die belgischen Formen, welche nach den Angaben von DOLLO, BUISSERET[1] und neuerdings von LOHEST eine reichere Formen-

---

1. Die von DOLLO und BUISSERET neu aufgestellte Gattung *Koninckocidaris* dürfte *Perischodomus* synonym sein. Die neu genannten *Palechinus*-Arten bedürfen noch der Beschreibung und Bestätigung.

entfaltung aufzuweisen scheinen, sind seit der ersten Monographie de Koninck's, d. h. seit dem Jahre 1844, nicht wieder monographisch bearbeitet worden. Auch aus Grossbritannien ist mit Ausnahme der Duncan'schen Studie keine eingehendere Beschreibung von Formen seit M'Coy, ebenfalls seit dem Jahre 1844, erfolgt. Umso grösseres Interesse verdient daher die Julien'sche Behandlung der Palechiniden aus dem Untercarbon des centralen Frankreichs, in welcher eine Reihe von neuen Arten und eine Gattung, deren Existenz in Europa bislang unbekannt gewesen war, beschrieben sind. Die Arbeit Julien's, welche ausschliesslich auf die älteren englischen, irischen und belgischen Arbeiten basirt ist, keine Rücksicht nimmt auf die neuere europäische Literatur, wie auf die Arbeiten Duncan's, Lovèn's etc., ebenfalls die amerikanische Literatur fast vollständig ignorirt, enthält allerdings nur sehr oberflächliche Beschreibungen der Formen, so dass sie kaum als Beitrag zur morphologischen Kenntniss der Palechiniden gelten darf. Für die vorliegende Bearbeitung der elsässischen Fauna ist sie aber in Bezug auf die Verbreitung der Arten und Gattungen von Bedeutung.

Die bei der Bearbeitung der Echiniden benutzte Literatur ist folgende:

1826—33. Goldfuss. Petrefacta Germaniae.

1836. Phillips. Illustrations of the Geology of Yorkshire. Bd. II.

1842. v. Buch. Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformation in Russland.

1842—44. de Koninck. Description des animaux fossils du terrain carbonifère de Belgique.

1843. Portlock. Report on the geology of the county of Londonderry and of parts of Tyrone and Fermanagh.

1843. Münster. Der *Chiton priscus* und einige andere seltene Versteinerungen aus der Uebergangsformation. Beiträge zur Petrefaktenkunde. Heft I.

1844. M'Coy. Synopsis of the characters of the carboniferous fossils of Ireland.

1845. Murchison, de Verneuil et de Keyserling. Géologie de la Russie d'Europe. Bd. II.

1849. M'Coy. On some new Echinodermata. The annals and magazine of natural history. 2. ser. Bd. III.

1848. M. B. Geinitz. Die Versteinerungen des Zechsteingebirges und Rothliegenden oder des permischen Systems in Sachsen.

1857. J. Müller. Ueber neue Echinodermen des Eifeler Kalkes. Abhandl. der Kgl. Akad. der Wissensch. zu Berlin.

1857. Desor. Synopsis des échinides fossiles.

1858. Hall. Report on the geological survey of the state Jowa. Bd. I, part. II. Palaeontology.

1860. Austin. On a new genus of Echinoderm. and observations on the genus *Palechinus.* The Geologist. Bd. III.

1865. Harte. On a new Echinoderm from the Yellow Sandstone of Donegal. Journal of the royal geol. society of Ireland. Bd. I, part. I.

1865. Baily. On some new points in the strukture of *Palaechinus.* The geolog. magazine. Bd. II. — Journal of the royal geol. society of Ireland. Bd. I, part I.

1865. Wright. Descriptions of new species of *Palaechinus.* Journal of royal geol. society of Ireland. Bd. I, part. I.

1866. Hall. Note upon the genus *Palaeaster* and other fossil starfishes. Twentieth report on the State Cabinet of natural history.

1866. Meek and Worthen. Geological survey of Illinois. Bd. II.

1868. Trautschold. Die Laterne des Diogenes von *Archaeocidaris rossicus.* Bull. de la Société des Naturalistes de Moscou.

1868. Meek and Worthen. Geological survey of Illinois. Bd. III.

1869. Meek and Worthen. Descriptions of new Crinoidea and Echinoidea, from the carboniferous rocks of the Western States etc. Proceedings of the Acad. of nat. sciences of Philadelphia. S. 67.

1870. de Koninck. On some new and remarkable Echinoderms from the British palaeozoic rocks. The geological magazine. Bd. VII. — Bulletin de l'Académie royale. Bruxelles, 2. ser., Bd. XXVIII (erschienen 1869).

1872—75. Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. III.

1873. Meek and Worthen. Geological survey of Illinois. Bd. V. Palaeontology.

1873. Young. On a carboniferous genus of Echinoderms with overlapping plates. The geological magazine. Bd. X.

1874. R. Etheridge. On the Relationship existing between the Echinothuridae and the Perischoechinidae. Quarterly journal. Bd. XXX.

1874. Lovén. Études sur les échinoidées. Kongl. svenska vetenskaps. Akademiens Handlingar. Bd. II, Nr. 7.

1876. W. Keeping. Notes on Palaeozoic Echini. Quarterly journal. Bd. XXXII.

1879. Trautschold. Die Kalkbrüche von Mjatschkowa. Nouveaux Mémoires de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou.

1881. Agassiz. Report on the Echinoidea dredged by H. M. S. Challenger.

1881. Neumayr. Morphologische Studien über fossile Echinodermen. LXXXIV. Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wiss. Wien. Juni-Heft.

1882. Barrois. Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice.

1883. Worthen, St. John, Miller. Geological survey of Illinois. Bd. VII.

1884. Walcott. Palaeontology of the Eureka district. Monograph of the United States geological survey. Bd. VIII.

1887. Dollo et Buisseret. Sur quelques Paléchinides. Comptes rendus, 26 mars. Theil I.

1887. Kolesch. Ueber *Eocidaris Keyserlingi* Gein. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. XX. N. F. Bd. III.

1887. Doederlein. Die japanischen Seeigel. I. Theil.

1887. Waagen. Salt-Range-Fossils. Bd. I. Memoirs of the geological survey of India.

1887. Doederlein. Eine Eigenthümlichkeit triassischer Echinoideen. Neues Jahrb. für Min. etc. Bd. II.

1887. Sarasin. Ergebnisse naturwissensch. Forschungen auf Ceylon. Bd. I.

1888. Etheridge. Fossils of the British Islands. Bd. I.

1889. Neumayr. Die Stämme des Thierreiches. I. Bd.

1889. Duncan. On some Points in the Anatomy of the species of *Palaeechinus* (Scouler) M'Coy, and a proposed Classification. The annals and magazine of natural history. 6. ser. Bd. III.

1892. Lovén. Echinologica. Bihang til kongl. svenska vetenskaps. Akademiens Handlingar. Bd. XVIII, Abth. IV.

1892. JACK und ETHERIDGE. The Geology and Palaeontology of Queensland and New Guinea.

1893—94. LOHEST. Sur l'âge du calcaire de Lens et de la dolomie de Cambron. Annales de la Soc. géol. de Belgique. Bd. XXI, S. XXIV.

1894. KEYES. Missouri geological survey. Bd. IV.

1895. VON ZITTEL. Grundzüge der Palaeontologie.

1896. TORNQUIST. Beitrag zur Kenntniss von *Archaeocidaris*. Neues Jahrbuch für Min. etc. Bd. II.

1896. JACKSON and JAGGAR. Studies of *Melonites multiporus*. Bulletin of the geological society of Amerika. Bd. VII.

1896. JACKSON. Studies of Palaeechinoidea. Bulletin of the geological society of Amerika. Bd. VII.

1896. JULIEN. Carbonifère marin de la France centrale.

Die Eintheilung der Palaechinoiden und die Auffassung der Beziehungen der verschiedenen Gattungen zu einander ist recht verschieden gewesen. LOVÈN theilte die Perischoechinidae ein in die Familien der Lepidocentridae, Palaeechinidae und Archaeocidaridae. Zu den Lepidocentridae stellt er die Gattungen *Lepidocentrus*, *Pholidocidaris*; zu den Palechinidae die Gattungen *Palechinus*, *Melonites*, *Oligoporus*, *Lepidesthes*, *Protoechinus*[1]; endlich zu den Archaeocidaridae die Gattungen *Eocidaris*, *Archaeocidaris*, *Lepidocidaris*, *Lepidechinus*, *Xenocidaris*. Es bedarf aber nur eines kurzen Einblickes in die Familien, um zu erkennen, dass bei dieser Eintheilung sich in den einzelnen Familien sehr heterogene Dinge zusammen befinden. Die späteren Eintheilungen bis zu JACKSON haben daher stets eine grössere systematische Zergliederung der Familien im Auge gehabt. Da die meisten Gattungen zuerst im Untercarbon auftreten und in dieser Formation ihre Hauptentwicklung zeigen, so erscheint es verständlich, wie die Versuche, der Phylogenie der Formen in der Systematik gerecht zu werden, zu einer

---

1. Diese Gattung ist nur aus der ganz kurzen Beschreibung THOMAS AUSTIN's bekannt, aus welcher ihre systematische Stellung nicht zu entnehmen ist.

Verbreiterung der Gruppirung führen mussten, man es hier eher mit annähernd gleichzeitig entstandenen Typen verschiedener Entwicklungsreihen zu thun hat als mit verschiedenen Phasen derselben Descendenzreihen.

Jackson, dem das Verdienst zuzusprechen ist, die von Lovèn ausführlich im Jahre 1893 geschilderte Resorbtion der Corona am peristomalen Felde auch an den fossilen Formen beschrieben zu haben, giebt folgende Systematik, von welcher er sich allerdings bewusst ist, dass sie der Phylogenie der Formen nicht entsprechen wird:

I. Bothriocidaroidea, II. Perischoechinoidea, III. Cysticaroidea, IV. Plesiocidaroidea (*Tiarechinus*).

Die uns interessierenden Perischoechinoidea zerfallen in folgende Familien: Melonitidae:

Rhoechinus, *Palechinus*, *Oligoporus*, *Melonites*,

Lepidesthidae:

Lepidesthes, *Pholidocidaris*,

Archaeocidaridae:

Archaeocidaris, *Lepidocidaris*,

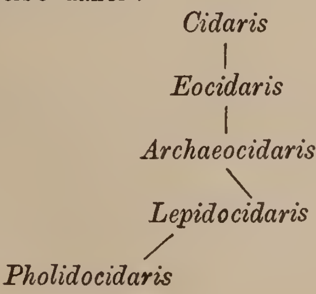
Lepidocentridae:

Lepidocentrus, *Lepidechinus*, *Perischodomus*.

Gut umgrenzte Familien sind entschieden die Melonitidae und Archaeocidaridae; sehr ungleichwerthig in ihrer systematischen Bedeutung stehen diesen Familien aber die Lepidesthidae gegenüber. *Lepidesthes* und *Pholidocidaris* sind zwei Gattungen, welche wenig gemeinsame Merkmale zeigen. Allerdings besitzen beide zahlreiche Ambulakral- und Interambulakraltäfelchenreihen, sonst ist aber alles grundverschieden. Während *Pholidocidaris* im ganzen Panzer eine periproctwärts gerichtete Imbrikation besitzt, bedecken sich bei *Lepidesthes* die Ambulakraltäfelchen peristomwärts; während die erstere Gattung

Interambulakraltäfelchen von *Archaeocidaris*-Habitus mit durchbohrter Hauptstachelwarze trägt, weist die letztere solche von *Palechinus*-Habitus mit vielen, engen, undurchbohrten Tuberkeln auf. *Pholidocidaris* ist im Besitz eines Kiefergerüstes, *Lepidesthes* scheint ein solches nicht zu besitzen. Nach allem kann kein Zweifel bestehen, dass *Pholidocidaris*, wie Meek und Worthen bereits durch den Namen haben ausdrücken wollen, Beziehungen zu den Archaeocidaridae zeigt, welche *Lepidesthes* fehlen. Diese Beziehungen werden aufs beste durch *Lepidocidaris*, einer Form mit ebenfalls zahlreichen Täfelchenreihen und glatten Stacheln, wie bei *Pholidocidaris*, vermittelt. Der einzige in Betracht kommende Unterschied beider Gattungen ist die einfachere Zusammensetzung des Ambulakrums bei *Lepidocidaris.* Doch ist hier auch sicher eine Beziehung zu *Pholidocidaris* angedeutet, da *Lepidocidaris* — ein Unikum unter den Archaeocidariden — vier unregelmässig in einander greifende Täfelchenreihen in jedem Ambulakrum besitzt. Ob *Pholidocidaris* oder *Lepidocidaris* und schliesslich *Archaeocidaris* die phylogenetisch höher stehende Form ist, lässt sich schwer sicher entscheiden. Da die Tafelvereinfachung der Corona aber ins Perm hinein bei diesen Formen noch erheblicher wird, so scheint *Pholidocidaris* ein neben *Archaeocidaris* persistirender, der Stammform des sich schnell entwickelnden *Archaeocidaris*-Zweiges nahestehender Typus zu sein.

Ich schreibe daher:



Die Gattung *Lepidesthes* würde dann als ganz isolirt stehende Form, augenscheinlich einen alten Typus repräsentirend, allein in der Familie der Lepidesthiden zurückbleiben.

Ob die Gattungen der Familie der Lepidocentridae, *Lepidocentrus, Lepidechinus*, *Perischodomus* und *Perischocidaris* in eine Familie zu vereinigen sind, ist meines Erachtens nach nicht als feststehend zu betrachten, da alle vier Gattungen nur wenig genau bekannt sind.

Perischodomus, *Lepidechinus* und *Perischocidaris* finden sich im Untercarbon, *Lepidocentrus* im Devon.

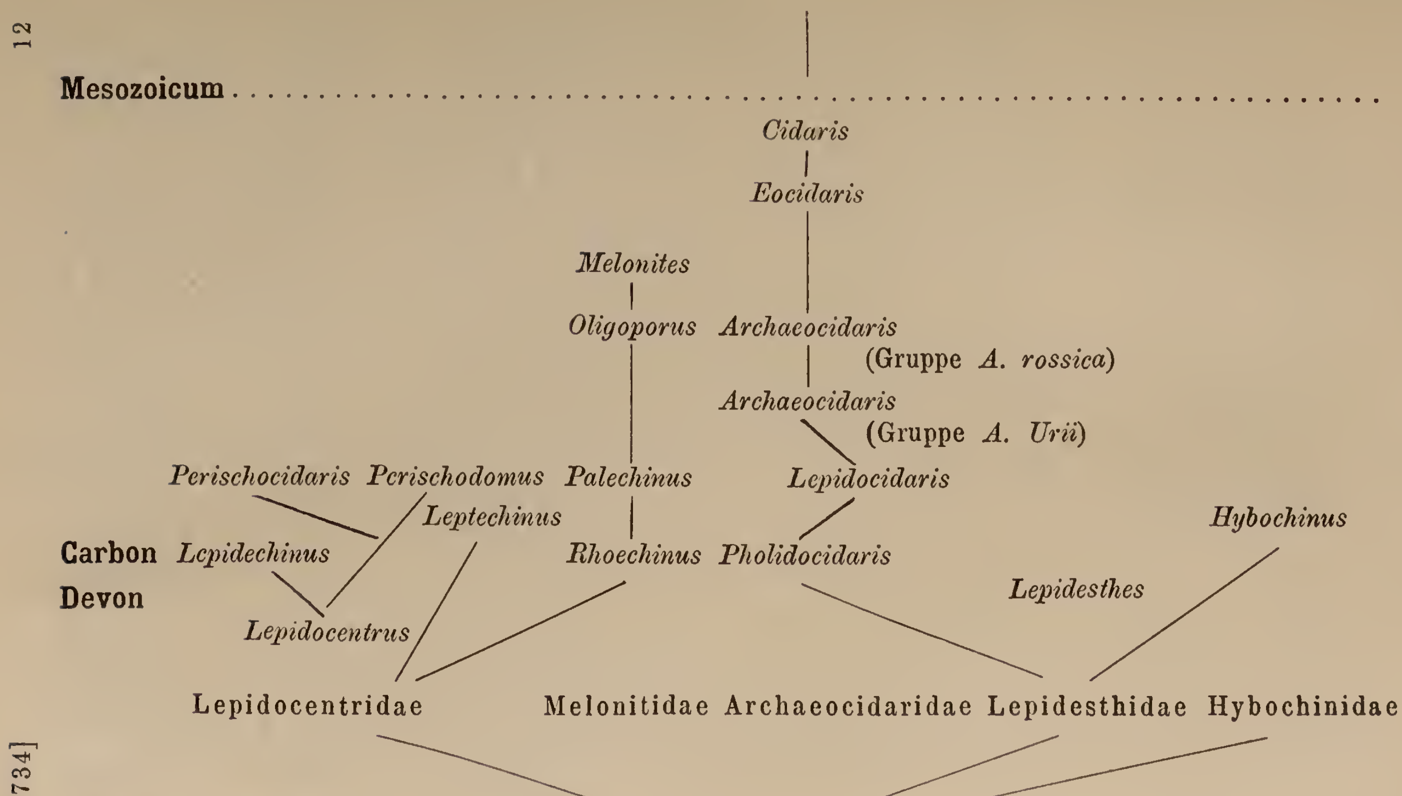
Alle drei Gattungen zeigen stark imbricirende Coronen mit sehr zahlreichen vertikalen Reihen von Interambulakraltäfelchen, welche sich sehr schnell einschieben. Das Ambulakrum zeigt zwei Reihen zweiporiger Täfelchen. Die Interambulakraltäfelchen sind dünn und besonders auf den adambulakralen Reihen mit einzelnen grösseren, undurchbohrten Wärzchen versehen. Die Imbrikation ist auf dem Ambulakralfeld periproctwärts, auf dem Interambulakralfeld peristomwärts und von innen nach aussen gerichtet. Die Interambulakraltäfelchen von *Lepidocentrus* bleiben auch während des späteren Wachsthums stets rhombisch, während dieselben Täfelchen bei *Perischodomus* und *Lepidechinus* das Bestreben zeigen, sich zu sechsseitigen resp. fünfseitigen Täfelchen umzuformen. Hierdurch ist ein gewisser Gegensatz der untercarbonischen Gattungen zu den devonischen ausgedrückt, doch kann man vorläufig die drei Gattungen noch in einer Familie zusammenlassen.

In eine fünfte Familie stelle ich dann die Gattung *Hybochinus*, welche von Worthen, St. John und Müller (1883) im Untercarbon von Illinois entdeckt worden ist. Falls diese Form — was man aus der Abbildung allerdings fast entnehmen möchte — nicht falsch orientirt ist, so zeigt sich bei ihr auf dem interambulakralen Felde eine peristomwärts gerichtete Im-

brikation, auf dem ambulakralen Felde aber eine periproctwärts gerichtete Imbrikation, welche also den Verhältnissen bei fast allen andern Palechinoiden direkt entgegensteht. Auch ist bei dieser Gattung im Gegensatz zu dem nächstverwandten *Lepidesthes* ein Kiefergebiss nachgewiesen.

Nach Allem glaube ich, dass die Phylogenie der Perischoechinoidea durch folgendes Schema am besten ausgedrückt wird, und die Systematik dieser Formen demgemäss einzurichten ist.

Im Untercarbon des östlichen Rossbergmassives sind vertreten die Melonitiden, Archaeocidariden und Lepidocentriden. Die Melonitiden, welche in den vollständigsten fossilen Resten vorliegen, seien zuerst behandelt, die fragmentären Reste einer neuen Gattung der Lepidocentriden mögen den Schluss bilden.


Mesozoicum
Cidaris
Eocidaris
Melonites
Oligoporus
Archaeocidaris
(Gruppe A. rossica)
Archaeocidaris
(Gruppe A. Urii)
Perischocidaris
Perischodomus
Palechinus
Lepidocidaris
Leptechinus
Hybochinus
Carbon
Lepidechinus
Rhoechinus
Pholidocidaris
Devon
Lepidesthes
Lepidocentrus
Lepidocentridae
Melonitidae
Archaeocidaridae
Lepidesthidae
Hybochinidae

I. Familie Melonitidae Zitt.

In diese Familie gehören die nahe verwandten Gattungen *Rhoechinus*, *Palechinus*, *Oligoporus*, *Melonites*, deren phylogenetische Beziehungen in der vorausstehenden Tabelle ersichtlich sind.

Die im europäischen Untercarbon am häufigsten auftretenden Gattungen sind *Palechinus* und *Rhoechinus*. *Oligoporus* ist vollständig auf das nordamerikanische Untercarbon beschränkt, während *Melonites* im Unter- und Obercarbon Nordamerikas und, wenn auch sehr selten, Europas auftritt.

Das Verhältniss der Gattungen zu einander wird ausführlich bei der folgenden Behandlung der Gattung *Palechinus* besprochen werden, mit welcher aus historischen Gründen der Anfang gemacht wird. Im Allgemeinen stellen die Melonitiden eine Formenreihe dar, in welcher sich die Zusammensetzung des Ambulakralfeldes von *Rhoechinus* an bis *Melonites* stets komplicirt, d. h. aus einer zweireihigen Tafel-Anordnung in eine vierreihige und schliesslich vierzehnreihige Anordnung übergeht.

Palechinus (Scouler) M'Coy.

Seitdem der von Scouler vorgeschlagene Gattungsname *Palechinus* von M'Coy im Jahre 1844 in die Literatur eingeführt worden ist, hat sich die Diagnose dieser Gattung vielfach geändert. Besonders ist dieselbe durch die Aufstellung der Gattung *Rhoechinus* durch Keeping ins Schwanken gekommen und neuestens von Duncan und Jackson recht verschieden interpretirt worden. Von Julien ist auf die Gattung *Rhoechinus* überhaupt nicht Bezug genommen worden.

Die ursprüngliche Diagnose M'Coy's lautet: „Späroidal; Ambulakra aus zwei Reihen fünfseitiger Täfelchen zusammengesetzt, von denen jedes zwei vertikale Reihen von einfachen Poren trägt; Interambulakra aus zwei Reihen fünfseitiger und drei oder mehr Reihen sechsseitiger Täfelchen aufgebaut, welch' letztere mit stachelartigen Tuberkeln ohne ein centrales Ligament bedeckt sind; After dorsal, central; Genitalplatten wie bei *Echinus;* Mund ventral, central."

Im Jahre 1865 beschrieb dann Baily gleichzeitig in dem ersten Band des Journal of the royal geological society of Ireland und im geological Magazine ein von Hook Head in der Grafschaft Wexford in Irland herstammendes Exemplar eines *Rhoechinus elegans* aus der Sammlung Sir Rich. Griffith's, welches den apicalen Pol erhalten zeigte. Baily fand, dass das apicale Feld aus fünf Genital- und fünf Okularplatten zusammengesetzt ist, also aus zehn Platten, welche den ersten und hauptsächlichen Täfelchenkranz bilden. Jede Genitalplatte ist mit drei, jede Okularplatte mit zwei Poren versehen. Eine durch ein wenig stärkere Beschaffenheit ausgezeichnete Genitaltafel ist als Madreporentafel anzusehen (vgl. Taf. XXI, Fig. 7).

An diesen äusseren, grössten Tafelkranz schliessen sich nach innen zu zwei andere Tafelkränze. Der nächste Tafelkranz wird aus zehn (in der einen Arbeit werden im Gegensatz zu der anderen Arbeit acht genannt) Platten zusammengesetzt; derselbe ist dem subanalen Kranz der Saleniden homolog. Wohl dieselbe Anzahl von Platten setzen dann den im Umkreis des Anus gelegenen Kranz zusammen.

Eine vollständig von den Beobachtungen Baily's abweichende Darstellung gab dann de Koninck im Jahre 1870 im geological Magazine. De Koninck waren die Beobachtungen Baily's unbekannt geblieben; nach ihm soll *Palechinus sphaericus* nach der Untersuchung eines von Kirkby-Stephen in Westmore-

land stammenden Stückes um den Anus herum nur einen Tafelkranz besitzen, welcher nur aus fünf interambulakral liegenden Genitaltafeln zusammengesetzt wird.[1] Diese Tafeln zeigten mit Ausnahme eines von höherer Gestalt ausgebildeten Täfelchens, der Madreporen-Platte, welche nur eine Perforirung aufwies, drei in einer geraden Linie angeordnete Poren, also analog den Genitaltäfelchen, welche Baily beobachtet hatte. Der erhebliche Unterschied bei den Beobachtungen liegt aber darin, dass Baily sowohl Okular- als Genitaltafeln fand und noch zwei nach dem After zu folgende Täfelchenkränze erkannte.

R. Etheridge schliesst sich im Jahre 1874 den Beobachtungen Baily's an und giebt eine Copie der von Baily entworfenen Abbildung eines Apical-Schildes von *Palechinus elegans*.

Der Widerspruch in den de Koninck'schen und Baily'schen Angaben wurde aber erst neuerdings, im Jahre 1889, von P. Martin Duncan gelöst.

Duncan weist an dem im British-Museum befindlichen Material nach, dass die in der Richtung der Ambulakra gelegenen Okulartäfelchen stets neben den grossen Genitaltafeln vorhanden sind und dass die de Koninck'sche Beobachtung des Fehlens derselben nur auf das Studium verdrückter Exemplare zurückzuführen ist, bei denen die betreffenden Täfelchen in den Panzer hineingedrückt worden sind.

Duncan fand zugleich, dass die Anordnung der apikalen Täfelchen aber bei verschiedenen Exemplaren derselben Art weitgehende Verschiedenheiten zeigen. So beobachtete er an einem grossen *Palechinus sphaericus* alternirend fünf grosse, stumpfe Genitaltäfelchen und fünf kleinere Okulartäfelchen, welche

---

1. Dies war für Neumayr (Stämme des Thierreichs S. 362) ein Grund, diese Art als *Typhlechinus* von *Palechinus* abzutrennen; die neueren Beobachtungen von Duncan, welche die geleugnete Anwesenheit von Okulartäfelchen bei *P. sphaericus* wiederum nachwiesen, zeigen, dass diese Gattung wieder einzuziehen ist.

sämmtlich an den analen Rand des Kranzes heranreichten. Nach innen von diesem Kranz befindet sich noch ein Kranz kleiner, dicker, etwas unregelmässig gestalteter Platten (von mir reproducirt. Tafel XXI Fig. 3). Ein anderes Exemplar derselben Art zeigt diese letzteren Täfelchen nicht erhalten; es unterschied sich aber von dem ersteren dadurch, dass die kleinen Okulartäfelchen von dreieckiger Form waren und nur im distalen Theile der Genitaltäfelchen eingeschoben waren, derart, dass sie nicht bis an den analen Rand des Täfelchenkranzes heranreichten (Tafel XXI Fig. 2).

Duncan betont, wie die Variabilität in der Ausbildung der apikalen Täfelchen bei *Palechinus* ein Analagon sei zu derselben Variabilität, welche sich in dieser Beziehung bei mesozoischen und recenten Arten der Echinoideen wiederfindet.

Im Ganzen zeigt demnach *Palechinus sphaericus* ein ähnliches Scheitelschild, wie dasjenige, welches Baily bei *Rhoechinus elegans* beobachtete. Eine Abweichung ist nur insofern vorhanden, als dass Baily zwei innere Analkränze fand; jedenfalls können aber auch diese nicht mit den bei den Saleniden vorkommenden, überzähligen Analplatten verglichen werden. Es sei hier noch erwähnt, dass eine Anzahl der Bemerkungen, welche in den interessanten „morphologischen Studien über fossile Echinodermen“ von Neumayr enthalten sind, durch diese Duncan'schen Beobachtungen modificirt werden. Die eigenartige, mit *Perischodomus* verwandte Gattung *Perischocidaris*, welche von Neumayr auf Grund einer von Harte beschriebenen aber unbenannten Form aufgestellt wurde, ist jetzt der einzige Echinid, welcher keine Okulartäfelchen zeigt.

Aus amerikanischen Carbon-Ablagerungen ist kein Exemplar eines Palechiniden bekannt geworden, welches das apikale Feld in günstiger Erhaltung besitzt. Auch der von Jackson kürzlich

(1896) abgebildete *Rhoechinus gracilis* (Taf. VII, Fig. 36) zeigt diese Parthie nur sehr undeutlich erhalten.

Duncan hat dann auch das im British-Museum befindliche Material auf die Zusammensetzung der Ambulakralfelder hin untersucht und ist hierbei zu nicht minder abweichenden Resultaten gelangt als seine Vorgänger. Wie oben erwähnt wurde, stellte M'Coy bei den ihm vorliegenden Exemplaren zwei Reihen fünfseitiger Täfelchen mit je zwei Poren in jeder ambulakralen Richtung fest. Dasselbe wurde von Baily, de Koninck und R. Etheridge in den oben herangezogenen Arbeiten beschrieben; gleiche Verhältnisse fand auch W. Keeping im Jahre 1876 bei *Palechinus intermedius;* aber bei *Palechinus gigas* sollte jedes ambulakrale Täfelchen aus zwei kleinen Täfelchen zusammengewachsen sein, ausserdem konnten bei derselben Art zwei vertikale Reihen von Porenpaaren erkannt werden.

Die eingehenden Untersuchungen vieler verschiedener Arten hat nun Duncan zu wesentlich anderen Resultaten geführt. Die Beobachtungen Duncan's erstrecken sich auf fast sämmtliche Palechiniden-Arten Grossbritanniens und Irlands, auf *P. gigas*, *P. sphaericus*, *P. intermedius*, *P. ellipticus* und *P. Phillipsiae.* Für diese Arten gilt Folgendes:

1. Das Ambulakralfeld enthält zwei vertikale Reihen von Porenpaaren auf jeder Seite; die Porenpaare können schief oder horizontal gestellt sein; die Poren, welche ein Paar zusammen bilden, sind durch ein convexes, nahezu vertikal gestelltes Septum getrennt. Die alternirenden Poren liegen in einer ein wenig eingesunkenen Zone und die Zwischenräume zwischen den Poren sind ziemlich weit und mehr oder weniger convex aufgebogen.

2. Die Täfelchen eines Ambulakrums sind sehr zahlreich und von sehr wechselnder Gestalt in einer solchen Zone; nur bei *Palechinus gigas* sind sie einander sehr ähnlich. Einfache, grosse Täfelchen, von denen die einen am interambulakralen

Rand breit, die alternirenden an diesem Ende schmal sind oder sich ausspitzen, indem sie zwischen sich abwechselnd Halbtäfelchen aufnehmen oder nicht, sind am häufigsten, während wirklich zusammengesetzte Täfelchen, wie die, welche, wie oben angegeben wurde, KEEPING beobachtet haben will, nur bei wenigen Species ganz vereinzelt vorkommen. Bei allen diesen Arten findet sich niemals eine einfache Reihe paariger Poren auf einfachen, gleichgestalteten Täfelchen.

3. Die Platten sind niedrig, aber doch sehr dick; am interambulakralen Rande bilden sie eine Zickzacklinie, in dem die Täfelchen abwechselnd ein- und ausspringende Winkel bilden, letztere dort, wo Täfelchen anstossen, welche die äussere Porenreihe tragen, erstere wo solche endigen, welche Porenpaare der inneren Reihe aufweisen.

Von KEEPING war für eine Art, *Rhoechinus irregularis*, die neue Gattung *Rhoechinus* aufgestellt worden. Diese Gattung ist von späteren Systematikern in Lehrbüchern vielfach zu den Lepidocentriden gestellt worden, trotzdem ihre nahe Verwandtschaft mit *Palechinus* aus der KEEPING'schen Beschreibung zweifelsohne hervorging. Für diese Gattung giebt jetzt DUNCAN eine bestimmtere Diagnose.

Zu *Rhoechinus* gehören nach DUNCAN alle Palechiniden, welche nur eine Reihe von Porenpaaren besitzen, während in *Palechinus* (*Palechinus* M'COY pars) alle die Arten zusammenzufassen sind, welche zwei vertikale Reihen von Porenpaaren aufweisen. Demnach gehören zu *Palechinus*:

P. gigas, *P. sphaericus*, *P. ellipticus*, *P. intermedius*, *P. Phillipsiae*,

während zu *Rhoechinus* zu rechnen sind:

R. irregularis, *R. elegans*, *R. quadriserialis*, *R.* sp. (eine in der DUNCAN'schen Arbeit erwähnte, kleine Art aus dem Woodwardian-Museum).

Demnach ist die M'Coy'sche Gattungsdiagnose von *Palechinus* folgendermassen abzuändern:

Panzer sphaeroidal; Ambulakrum mit mehr oder minder deutlich getrennten, vier, vertikalen Tafelreihen, welche sehr wechselnd, auch in den verschiedenen Regionen eines Individuums verschieden ausgebildet sind; manchmal reichen alle Täfelchen eines halben Ambulakrums bis an den interambulakralen Rand heran, meistens spitzen sich aber die aus der Mitte des Ambulakrums kommenden Täfelchen vorher aus; die den interambulakralen Rand erreichenden Täfelchen nehmen dagegen meistens an der mittleren Zickzacklinie des Ambulakralfeldes nicht Theil. Es entstehen demnach im Ambulakrum meist vier alternirende, vertikale Tafelreihen. Jedes Täfelchen enthält ein Porenpaar; der Lagerung der Täfelchen entsprechend sind dieselben in vier vertikale Reihen angeordnet. Interambulakrum mit zwei Reihen fünfseitiger und zwei oder mehr Reihen sechsseitiger Täfelchen, welche stacheltragende Tuberkeln tragen. Am Scheitelschild ein Kranz von fünf Genitalplatten (von denen die grösste Madreporenplatte ist) und fünf kleineren Okularplatten von wechselnder Grösse; im Innern dieses Kranzes liegen etwa zehn kleinere, unregelmässige Analtäfelchen.

Palechinus nähert sich in der Ausbildung seiner Ambulakralfelder besonders der Gattung *Oligoporus.* Jedenfalls ist *Rhoechinus* diesen Arten gegenüber durch ein nur zweireihig ausgebildetes Ambulakrum sehr viel einfacher ausgebildet. Wenn man von der Betrachtung der *Bothriocidaris* ausgeht, welche ja ebenfalls nur zweireihige Ambulakra aufweist und als tiefster bekannter Echiniden-Typus gelten darf, so würde *Rhoechinus*

eine relativ tief stehende Form, *Palechinus* bereits höher organisirt sein und gleichzeitig einen Uebergang zu den mit noch complicirter zusammengesetzen Ambulakralfeldern ausgestatteten *Oligoporus*, *Echinus* und *Melonites* sein. Während bisher alle bekannten *Palechinus*-Arten im Gegensatz zu *Rhoechinus* mindestens fünf Reihen von Interambulakraltäfelchen zeigen, finden sich an dem im Folgenden beschriebenen *Palechinus Lacazei* nur vier solcher Tafelreihen, wodurch die Gattungsdiagnose ebenfalls von den bisher gegebenen Diagnosen abweicht.

Der von Forbes als *Palechinus Phillipsiae* aus dem Obersilur beschriebene Echinid dürfte nach dem Urtheil von Etheridge wohl kaum dieser Gattung angehören, auch Neumayr drückte seine Zweifel aus, Duncan lässt die Art aber bei *Palcchinus*. Es würde die Gattung *Palechinus* demnach mit Ausnahme von *Palechinus Phillipsiae* auf die Carbon-Formation beschränkt sein.

In den Südvogesen fanden sich besonders zahlreiche *Palcchinus*-Reste am Hunsrücken. Hier gelang es auch, ein besonders schönes Fragment eines *Palechinus* aufzufinden, welches im Folgenden an erster Stelle beschrieben ist. Unvollständige Panzerfragmente und isolirte Täfelchen fanden sich nicht nur in Masse am Hunsrücken, sondern vereinzelt auch im Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig.

Palechinus Lacazei Julien.

Tafel XX, Fig. 1—4; Tafel XXI, Fig. 1.

Palaechinus Lacazei Julien 1896. Carbonifère marin de la France centrale. S. 128, Taf. XVI, Fig. 3, 4, 5.

Die mir vorliegende Corona dieser Art zeigt zwei fast vollständige Ambulakralregionen (b, d) und ein kleines Stück

einer dritten solchen Region (f), zwischen diesen eine grosse Parthie einer in vollständigem Zusammenhang befindlichen Interambulakralregion (c) und beiderseits Theile von zwei anderen recht fragmentären, stark durch Verdrückung entstellten Interambulakralregionen (a, e).

Figur 1 stellt den Hohldruck dieses Exemplares dar, welcher dort, wo die Täfelchen der Corona ihm noch aufliegen, eine Ansicht von der Innenseite der Corona gewährt, dort, wo Täfelchen fehlen, aber das Negativ der Oberfläche des Echiniden zeigt. Figur 2 stellt dagegen das eigentliche Panzerfragment dar; wo auf ihm noch Bestandtheile der Corona sitzen geblieben sind, zeigt sich ohne Weiteres die Oberfläche der Corona; dort, wo diese Bestandtheile fehlen, erkennt man das Negativ der Innenseite des Echiniden. Im Innern des Gesteinsstückes, welches die in der Figur 2 geschilderte Parthie trägt, ist auch noch der übrige Panzer vorhanden; derselbe ist im Durchschnitt an der das Gesteinsstück nach unten begrenzenden Bruchfläche deutlich zu verfolgen. Man erkennt, dass der Panzer seitlich sehr stark zusammengedrückt worden ist. An der rechtsseitigen und linksseitigen Begrenzung des Panzerfragmentes sind die dort befindlichen Interambulakralfelder scharf umgebrochen in die unmittelbar unter der sichtbaren Parthie verlaufende Gegenhalbkugel des Panzers. In normalem Zusammenhang und in ursprünglich regelmässiger Rundung mag der Panzer des vorliegenden *Palechinus* 37 mm hoch und im Aequator 40 mm breit gewesen sein.

Es ist weder etwas vom periproctalen noch etwas vom peristomalen Felde sichtbar. Die Orientirung kann aber unter Anderem an der Richtung der Imbrikation auf den Ambulakralfeldern vorgenommen werden. Wie ich kürzlich betonte (1896, S. 55, ff.) ist bei fast allen bekannten Palechiniden die ambulakrale Imbrikation von oben nach unten gerichtet. Die Imbrikation, welche an verschiedenen Stellen der vorliegenden Stücke

erkannt werden kann, ergiebt die auf der Tafel vorgenommene Orientirung des Echiniden.

a) Das Ambulakralfeld.

Die Erhaltung, welche das vorliegende Stück zeigt, besitzt — ausser vielen offenbaren Nachtheilen, dessen grösster die leichte Zerbrechlichkeit der mulmigen Kalktäfelchen ist — den Vortheil, dass sowohl die Aussenseite als auch die Innenseite des Echiniden untersucht werden kann.

Bei Betrachtung beider Seiten fällt sofort auf, dass das Ambulakralfeld in seiner grössten Erstreckung aus vier vertikalen Täfelchenreihen zusammengesetzt wird, welche sich von der Innenseite ähnlich wie von der Aussenseite repräsentiren, aber an verschiedenen Stellen der Corona eine wesentlich verschiedene Zusammensetzung zeigen.

Ueber das ganze Ambulakralfeld gleichartig ist nur die mittlere Zickzacklinie zu verfolgen, an der sich an beiden Seiten alternirend die fast genau gleich grossen Enden der inneren Ambulakraltäfelchen-Reihen zusammenschliessen.

Betrachten wir zuerst eine Parthie Ambulakraltäfelchen, welche auf dem in Figur 2 abgebildeten Theile der Corona oben im Ambulakralfelde *b* sitzt. In dem oberen Theile der Figur 3, in der mit x und y bezeichneten Region, sind diese Täfelchen in sechsfacher Vergrösserung wiedergegeben. An dieser Stelle ist die Vierzeiligkeit des Ambulakralfeldes deutlich ausgeprägt. Die grösseren, an der Zusammensetzung der medianen Zickzacklinie des Ambulakrums alleine theilnehmenden Täfelchen verschmälern sich nach dem Interambulakrum zu immer mehr, und zwischen diese Täfelchen schieben sich nach dem Interambulakrum zu stets an Breite zunehmende Täfelchen sekundärer Entstehung ein. An der interambulakralen Begrenzung des Feldes erscheint an dieser Stelle im Allgemeinen allein

die sekundäre Täfelchenreihe. Die äussere Oberfläche dieser Täfelchen trägt eine Reihe von nach der Mitte immer grösser werdenden Wärzchen, welche nur einfache, kleine Auftreibungen der oberflächlichen Kalkmasse zu sein scheinen, jedenfalls in der vorliegenden Erhaltung wohl eine relativ scharfe Begrenzung, aber keine weiteren Einzelheiten aufweisen. Am interambulakralen Ende der Täfelchen tritt auf jedem Täfelchen ein Porenpaar auf. Jedes Porenpaar besteht aus zwei in einer oval umgrenzten Vertiefung gelegenen Löchern, welche oft zu einer ein wenig schief nach oben und auswärts gestellten Gruppe zusammentreten. Diese beiden Löcher sind durch eine feine Scheidewand getrennt. Die Porenpaare der primären Täfelchen liegen auf einer im äusseren Drittel der Täfelchen entlangziehenden Linie, diejenigen der sekundären Täfelchen sehr nahe dem interambulakralen Rande. Einen ähnlichen Anblick gewähren die Ambulakraltäfelchen von der Innenseite. Gerade unterhalb der oben beschriebenen Stelle sind die Täfelchen herausgelöst, und hier zeigt sich der Abdruck der Innenseiten sehr scharf erhalten. Man erkennt die gegenseitige Verdrängung der primären Täfelchen durch die stets an Breite zunehmenden sekundären Täfelchen deutlich, kann die Zusammensetzung des interambulakralen Randes nur durch die letztern Täfelchen erkennen und sieht die Poren in Gestalt kleiner Kalksäulchen, den Gesteinsausfüllungen der Poren, erhalten. Die Porenreihe der primären Täfelchen liegt fast am ausgespitzten Endtheile der die inneren Tafelreihen bildenden Platten.

Eine nicht unwesentlich andere Zusammensetzung zeigt aber eine Parthie von Täfelchen, welche am peristomalen Ende desselben Ambulakrums liegt. Dieser Theil des Ambulakrums besteht aus annähernd gleich grossen Täfelchen, welche sämmtlich von der Medianlinie des Feldes bis zu den interambulakralen Rändern reichen. Etwas sind diese Täfelchen durch Verdrückung gegeneinander und aufeinander geschoben, doch zeigt ihre Form deut-

lich, dass zwischen ihnen keine spitzen, den oben beschriebenen, sekundären Täfelchen analogen Täfelchen vorhanden sind. Die Lage der Poren beweist ferner, dass diese so annähernd gleich langen Platten sowohl Platten primärer, als auch sekundärer Natur sind. Auf ihnen liegen die Poren ebenfalls alternirend in zwei vertikalen Reihen, bei den nach dem Innern befindlichen Täfelchen ganz randlich, bei den mit diesen alternirend liegenden Täfelchen im letzten Drittel der Plattenlänge. Bei diesen Täfelchen ist somit insofern ein Gegensatz zu den höher gelegenen vorhanden, als bei ihnen sämmtliche Täfelchen annähernd gleiche Form haben und sich nur durch die Lage der Porenpaare unterscheiden. Da die zwischen diesen beiden Extremen gelegenen Ambulakraltäfelchen herausgebrochen sind, so ist der Zusammenhang dieser verschiedenen Formen der Ambulakraltafeln nicht sicher zu verfolgen. Aus der Form der als Negative erhaltenen Innenflächen geht nur hervor, dass das Grösserwerden der spitzen Sekundärtäfelchen kurz vor dem Theile des Ambulakrums beginnt, auf dem der zuletzt beschriebene Rest von Täfelchen noch in situ sich befindet.

Da die Bildung von neuen Täfelchen der Corona, wie den ausführlichen, neueren Arbeiten von Lovèn zu entnehmen ist, am periproctalen Ende der Echiniden vor sich geht, die Grösse der Täfelchen aber während des Wachsthums der Corona allmählich zunimmt, so scheint demnach das Stadium der gleich grossen Täfelchen ein genetisch jüngeres zu sein demjenigen Stadium gegenüber, welches eine deutliche Vierzeiligkeit von Ambulakraltäfelchen aufweist. Es erfolgt also im Laufe des individuellen Wachsthums dieses *Palechinus* eine Umwandelung des vierzeiligen Ambulakrums in das zweizeilige. Es handelt sich bei diesem entwicklungsgeschichtlichen Vorgang um den umgekehrten Vorgang, welcher bei der phylogenetischen Entwicklung von *Palechinus* aus *Rhoechinus* eintrat.

Rhoechinus als Palechinid mit zweizeiligem Ambulakrum wird den mit mehrzeiligen Ambulakren ausgerüsteten Gattungen *Palechinus*, *Oligoporus* und *Melonites* mit Recht als eine tiefer stehende, einfacher organisirte Form gegenübergestellt, von welcher die mit mehrzeiligen Ambulakren versehenen abzuleiten sind, andererseits finden wir hier im individuellen Entwicklungsgang von *Palechinus* wieder ein Anwachsen der sekundär eingeschalteten Täfelchen zu der Grösse der primären. Ein wesentlicher Unterschied bleibt aber bestehen zwischen den einfachen, ausnahmslos „primär" gebildeten *Rhoechinus*-Ambulakraltäfelchen und den verschiedenartig entstandenen, schliesslich gleiche Grösse annehmenden, primär und sekundär gebildeten *Palechinus*-Ambulakraltäfelchen. Die Anordnung der Porenpaare bleibt bei der zuletzt genannten Gattung in jedem Stadium ein alternirendes, im Gesammtambulakrum ein vierzeiliges und steht dadurch im ausgeprägten Gegensatz zu den zweizeiligen Porenpaaren des *Rhoechinus!*

Die Lagerung der einzelnen Täfelchen ist nur wenig imbricirend. Die Richtung der Imbrikation ist aber an einigen Stellen der verschiedenen, sichtbaren Ambulakralfeldern als von oben nach unten gerichtet erkennbar, also in der Weise, wie es Meek und Worthen bereits bei vorliegender Gattung beobachteten. Um aber für die Zuverlässigkeit vorliegender Beobachtung weitere Beweise zu haben, da ja nach der Richtung der Imbrikation anfangs die Orientirung der Corona vorgenommen worden war, so müssen zugleich noch einige andere weniger auffällige Beobachtungen, die ebenfalls mit den auch sonst gefundenen Resultaten gut übereinstimmen, herbeigezogen werden. Vor Allem ist hier die leicht periproctale Schwingung der einzelnen Ambulakraltäfelchen zu erwähnen, welche in gleicher Weise auch bei andern Palechiniden beobachtet worden ist (vgl. meine Arbeit über *Archaeocidaris*, S. 50 f.).

Recht deutlich ist an dem vorliegenden Stück die Beschaffenheit der Berührung von Ambulakral- und Interambulakralfeld zu beobachten. Auf jede Interambulakralplatte fallen etwa 6 Ambulakraltäfelchen, von denen jedes an diesem Ende eine ungefähre Breite von $^1/_2$ mm besitzt, bei einem Durchmesser des gesammten Ambulakralfeldes von 4 mm. Diese äussere Begrenzung des Ambulakralfeldes wird, wie bereits erwähnt worden ist, in der grössten Ausdehnung des Feldes durch die verbreiterten Enden der sekundären Täfelchen gebildet und nur am ventralen Ende der Corona reichen die primären Täfelchen auch bis an das Interambulakralfeld. Durch die gerundeten Enden der Ambulakraltäfelchen entsteht eine wellige Begrenzungslinie, welche auch an der grossen, fünften Seite der adambulakralen Interambulakralplatten wieder auftritt. Sowohl in Figur 3 als auch in Figur 6 auf Tafel XX sind diese Verhältnisse zu erkennen. Oft entspricht jede Einbiegung der seitlichen, welligen Seitenfläche der Interambulakraltafel nicht ein Ambulakraltäfelchen, sondern zwei derselben, wodurch die Anzahl der Ein- und Ausbuchtungen bei verschiedenen Interambulakraltafeln stark wechselt. Im Gegensatz zu den Archaeocidariden sei übrigens hervorgehoben, dass ein Uebergreifen der adambulakralen Interambulakraltäfelchen über die Ambulakralregion nirgends zu beobachten ist, die Angrenzung beider Regionen vielmehr sicher eine reine Nebeneinanderlagerung ist.

Betreffs des Ambulakralfeldes von *Palechinus Lacazei* liess sich also ermitteln:

1. Dorsalwärts ist das Ambulakrum aus vier alternirend stehenden, vertikalen Täfelchenreihen aufgebaut. Auf jeder Seite der medianen Zickzacklinie stehen zwei sich zwischen einander ausspitzende Täfelchenreihen. Ventralwärts verlängern sich die Täfelchen zwischen einander hindurch, so dass gleichgrosse Tä-

felchen entstehen, welche sich von der medianen Zickzacklinie bis zu den Seiten des Ambulakralfeldes hin ausdehnen. Die Täfelchen, welche dorsalwärts an der Zusammensetzung der medianen Zickzacklinie theilnehmen, sind primär gebildet, die am Interambulakrum gelegenen entstanden sekundär, was daraus hervorgeht, dass diese letzteren in den dorsalen Parthien viel winziger sind als die Täfelchen der beiden nach innen zu gelegenen, vertikalen Reihen, in den ventralen Parthien diesen aber gleich gross werden.

2. Die Ambulakraltäfelchen tragen eine Reihe grober Wärzchen und je ein Paar Poren. Auf den primär gebildeten Täfelchen liegen die Porenpaare im äusseren Drittel des Ambulakrums, auf den sekundär gebildeten Täfelchen liegen sie aber ganz am äusseren Rande des Ambulakrums. Es entstehen so auf jeder Seite eines Ambulakrums zwei vertikale Porenreihen von mit einander alternirend stehenden Porenpaaren.

Jedes Porenpaar liegt in einer oval umgrenzten Vertiefung und besteht aus zwei, durch eine feine Scheidewand getrennte, auf einer schief nach oben und aussen angeordneten Linie liegende, feine Poren.

3. Die Imbrikation der Ambulakraltäfelchen ist nicht überall vorhanden, wenn erkennbar aber vom Periproct zum Peristom, d. h. von oben nach unten gerichtet.

4. Die meisten Täfelchen sind leicht periproctwärts geschwungen.

5. Die Berührungsfläche gegen die Interambulakralfelder ist eine wellige Fläche. 5—6 Ambulakraltäfelchen kommen auf 1 Interambulakraltäfelchen. Die gerundeten Enden der den Rand zusammensetzenden

Täfelchen legen sich zu je einem oder zu zwei Täfelchen in eine Einbiegung der anstossenden Interambulakralplatte.

6. Die Ambulakraltäfelchen sind den Interambulakraltäfelchen nebengelagert, ein bei den Archaeocidariden vorhandenes Uebergreifen der letzteren über die ersteren ist bei dieser Form nicht vorhanden.

b) Das Interambulakralfeld.

Jedes Interambulakralfeld besteht, so weit es an dem vorliegenden Stück zu verfolgen ist, aus vier vertikalen Täfelchenreihen. An dem vorliegenden Exemplar sind in einer solchen Reihe 12 Täfelchen zu erkennen; wieviele eine vollständige Vertikalreihe zusammensetzen, ist nicht zu ermitteln; es mögen deren aber etwa 18 vorhanden gewesen sein.

Die Beschaffenheit der Täfelchen kann am besten an der in Figur 2 mit a bezeichneten Region beobachtet werden. Dort liegt eine grössere Parthie Täfelchen dem Gestein noch auf und ist von der Oberfläche her sichtbar. Der Durchmesser eines Interambulakralfeldes im Aequator der Corona beträgt 18 mm; die Breite der einzelnen Täfelchen ist daher etwas grösser als 4 mm; die Höhe derselben Täfelchen beträgt 3 mm.

Die beiden mittleren Plattenreihen sind sechsseitig, die randlichen Reihen fünfseitig. Auf dem grössten Theil der Corona sind die Täfelchen deutlich in die Breite gestreckt. Nach den beiden Polen zu nimmt die Grösse der Tafeln selbstredend constant ab, ob die Abnahme nach der dorsalen oder nach der ventralen Richtung zu schneller vorsichgeht, ist nicht zu ermitteln. Die Verkleinerung, welche die Täfelchen nach der ventralen Seite zu erleiden, erfolgt so, dass die Breite der Täfelchen schneller abnimmt als die Höhe derselben. Die in die Breite gestreckten Täfelchen des Aequators gehen daher

nach dem peristomalen Pole zu in immer höhere, schliesslich gleichkantige Täfelchen über.

Die Kanten der Täfelchen sind im Allgemeinen geradlinig, nur die den Ambulakralfeldern zugewandten Seitenflächen sind gewellt und in die Einbiegungen dieser Flächen greifen, wie oben geschildert wurde, die vorstehenden Endflächen der Ambulakraltäfelchen hinein.

Die Oberfläche der Platten trägt, wie Figur 9 zeigt, eine grosse Anzahl gleich hoher und breiter, runder Wärzchen, welche auch bei stärkerer Vergrösserung keine weiteren Einzelheiten zeigen. Die Erhaltung lässt die ganze Oberfläche nur sehr fein gekörnelt erscheinen.

Von einer Imbrikation der Interambulakraltäfelchen ist nichts bemerkbar; die stets annähernd senkrecht zur Oberfläche der Tafel gestellten Seitenflächen schliessen sich seitlich genau aneinander. Auch eine Beweglichkeit des Panzers dürfte bei diesen mit dickem Panzer versehenen Palechiniden nicht vorhanden gewesen sein; der Panzer war unzweifelhaft vollständig starr. Hierfür spricht auch die Nebenlagerung der Ambulakren und Interambulakren, welche gegenseitig noch durch Ein- und Aussprünge verankert sind.

Die Dicke der Platte wechselt an verschiedenen Stellen der Corona nicht unerheblich in ihrem Verhältniss zur Grösse der Tafeln. Nahezu sind sämmtliche Platten eines Panzers, grosse und kleine, gleich dick; daraus folgt, dass die mehr polwärts gelagerten Platten plumper erscheinen, als die den medianen Theil der Corona bildenden. Auch stehen bei jenen die Seitenflächen, wegen der stärkern Rundung des Panzers, schräg zur Oberfläche und geben dem Ganzen ein kegelförmiges Aussehen. Bei den aequatorialen Tafeln beträgt die Plattendicke etwa den dritten Theil der Plattenhöhe, die peristomwärts gelagerten Tafeln können aber sogar höher als breit sein.

Auf dem Interambulakralfeld wurde demnach beobachtet:

1. Das Interambulakralfeld bilden vier vertikale Reihen, meist in die Breite gezogener, sechsseitiger (in den beiden inneren Reihen) und fünfseitiger (in den beiden äusseren Reihen) Täfelchen. Die Dicke der grossen Täfelchen beträgt etwa ein Drittel ihrer Breite.

2. Die Tafeln lagern mit senkrechten Seitenflächen unbeweglich nebeneinander. Die adambulakralen Seitenflächen der fünfseitigen Tafeln sind den Ambulakraltäfelchen angelagert und durch Aus- und Einbiegungen, in welche letztere hineingreifen, verankert.

Die Corona ist vollständig starr gewesen.

3. Die Oberfläche ist mit zahlreichen, gleichgrossen Wärzchen bedeckt, welche weitere Einzelheiten nicht erkennen lassen.

c)

Das Exemplar zeigt weder die Beschaffenheit des periproctalen Schildes noch etwas vom Peristom. Auch sind Stacheln in dem umliegenden Gestein nirgends zu entdecken.

d) Vergleich von *Palechinus Lacazei* mit anderen *Palechinus*-Arten.

Von der Gattung *Palechinus* sind im grossbritannisch-irischen Untercarbon vier Arten bekannt: *Palechinus ellipticus* Scouler, *gigas* M'Coy, *intermedius* Keep., *sphaericus* Scouler. Im nordamerikanischen Carbon ist bisher keine einzige *Palechinus*-Art beschrieben worden. Sowohl „*Palechinus*“ *gracilis* M. und W., als auch „*Palechinus*“ *burlingtonensis* M. und W. gehören zur Gattung *Rhoechinus*. Ausser diesen hat Julien kürzlich die vorliegende Art von l'Ardoisière beschrieben. Nach der Julien'schen Beschreibung und Abbildung besteht an der Zuge-

hörigkeit des vorliegenden, elsässischen Exemplars zu jener Art kein Zweifel. Die von demselben Autor aufgestellten *Palechinus Rutoti* und *Robineti* sind dagegen vorläufig noch zu wenig bekannt. Der Darstellung Julien's gemäss dürften sie sogar zu *Rhoechinus* zu stellen sein. Das Bestehen der Gattung *Rhoechinus* ist Julien aber während der Bearbeitung seines Materials vollständig unbekannt geblieben. Vielleicht ist *Palechinus Rutoti* auch mit unserem *Palechinus Lacazei* identisch *Palechinus Konincki* Julien ist vorläufig nur durch besondere Grösse und durch in Reihen angeordnete Warzen der adambulakralen Interambulakraltäfelchen vor allen anderen Arten ausgezeichnet.

Von den bekannten, irischen Arten unterscheidet sich *Palechinus Lacazei* sofort durch die nur vierzeiligen Interambulakralfelder. *Palechinus gigas* und *sphaericus* besitzen sechs, *Palechinus ellipticus* und *intermedius* wahrscheinlich nur fünf vertikale Reihen von Interambulakralreihen. Der Form der Tafeln und auch wohl der ganzen Gestalt der Corona nach besitzt die vorliegende Art die nächste Verwandtschaft mit *Palechinus gigas.* Die Tafeln beider Arten zeigen die etwas in die Breite gezogene Gestalt, welche oben beschrieben wurde, während die anderen, höher gebauten Palechiniden regelmässig sechsseitige Tafeln besitzen. Die Wärzchen der Tafeln bei *Palechinus Lacazei* erinnern ebenfalls an *Palechinus gigas*, doch sind bei *Palechinus ellipticus, sphaericus* und *intermedius* keine wesentlichen Verschiedenheiten bezüglich dieses Merkmales vorhanden.

Die Ambulakralfelder der irischen Arten sind von Duncan kürzlich ganz genau beschrieben worden. *Palechinus gigas* zeigt wiederum die grösste Aehnlichkeit in der Ausbildung dieser Felder mit der elsässischen Art. Bei *Palechinus gigas* kommen, wie bei *Palechinus quatuorserialis* primäre und secundäre Täfelchen vor, welche meist entweder nur an der Zusammen-

setzung der Medianlinie des Feldes (die primären) oder nur an derjenigen des dem Interambulakralfelde zugekehrten Randes (die sekundären) theilnehmen. Die Porenpaare sind bei beiden Arten in gleicher Weise auf die verschiedenartigen Täfelchen vertheilt. Ein Unterschied in der Ausbildung der Ambulakraltäfelchen bei *Palechinus gigas* und *Lacazei* ist nur darin vorhanden, dass Duncan für die erstere Art drei horizontale Reihen sehr kleiner, entfernter, primärer Wärzchen angiebt, welche einen flachen Ring und einen kleinen Warzenkopf besitzen; die Wärzchen sind ebenfalls granulirt; auch will Duncan keine Imbrikation der Täfelchen beobachtet haben.

Recht verschieden sind die Ambulakraltäfelchen von *Palechinus sphaericus* ausgebildet, bei welchem an die mediane Zickzacklinie sowohl Täfelchen stossen, welche die inneren Porenpaare als auch solche, welche Porenpaare der äusseren Reihe tragen; Duncan bezeichnet beide Arten von Täfelchen als primäre. Halbtäfelchen sind dort zum Theil gar nicht vorhanden; nur selten entsteht ein solches durch Verkümmerung eines grossen primären Täfelchens.

Wie Keeping zeigt, ist der Bau des Ambulakralfeldes von *Palechinus intermedius* demjenigen von *Palechinus sphaericus* ähnlich.

Palechinus Lacazei steht demnach in Allem am nächsten *Palechinus gigas*, unterscheidet sich von diesem aber, abgesehen durch die geringere Grösse, durch die nur vierreihigen Interambulakralfelder.

Palechinus Lacazei wurde in einigen Exemplaren im unteren Aufschluss des Hunsrückenwaldes aufgefunden.

Rhoechinus Keeping.

Keeping stellte diese Gattung für die von ihm beschriebene Art, *Rhoechinus irregularis* auf. Seine Diagnose lautet

folgendermassen: „Corona ziemlich klein, sphäroidal (?); Interambulakralfeld aus fünf Reihen irregulärer Täfelchen zusammengesetzt, von denen zwei vor Erreichen des apikalen Pols aufhören; die Täfelchen sind mit kleinen Wärzchen bedeckt; eine grosse Warze ist nirgends vorhanden. Ambulakralregionen schmal, aus zwei Reihen alternirend stehender Täfelchen aufgebaut, von denen jedes mit einem Ohrenpaar versehen ist. Die interambulakralen Platten imbriciren von unten nach oben, und von der Mitte nach aussen, die ambulakralen Täfelchen imbriciren von oben nach unten.“ Diese Gattung soll nach Keeping nahe verwandt sein mit *Perischodomus* und *Lepidechinus*, von beiden sich aber durch das Fehlen von grossen Warzen auf den interambulakralen Platten unterscheiden.

Duncan, welcher die Ambulakren der irischen Palechiniden-Gattungen eingehend studirt hat, fügt dieser Gattungsdiagnose ein neues Merkmal hinzu, welches sich bei *Rhoechinus irregularis*, der typischen Art Keeping's, auch vorfindet und ebenfalls bei einigen andern Palechiniden vorhanden ist.

Das Ambulakralfeld von *Rhoechinus* soll sich nämlich durch ihrer Gestalt nach gleiche und gleichgrosse, in zwei Vertikalreihen angeordnete Ambulakraltäfelchen auszeichnen; danach sind auch noch einige andere, seither zu *Palechinus* gerechnete Arten in die Gattung *Rhoechinus* einzureihen, so *Rhoechinus elegans* M'Coy sp. und *quadriserialis* J. Wright sp. Allerdings muss dann die ursprüngliche Gattungsdiagnose Keeping's etwas modificirt werden, so, dass die neue Gattungsdiagnose folgendermassen lauten würde:

Corona sphaeroidal; Ambulakrum mit zwei alternirend stehenden, vertikalen Reihen gleich grosser Täfelchen; jedes Täfelchen trägt ein Porenpaar. Die Porenpaare sind auf jeder Seite des Ambulakrums in einer vertikalen Reihe angeordnet. Interambulakrum

besteht aus vier oder mehr (bis zu neun) vertikalen Reihen von Platten, welche in den randlichen, adambulakralen Reihen fünfseitig, in den mittleren Reihen sechsseitig sind.

Die Beschaffenheit des Scheitelschildes ist bisher zweimal bei *Roechinus gracilis* und bei *Rh. elegans* beobachtet worden.

Baily, welcher das Scheitelschild von *Rhoechinus elegans* beschrieb, fand, wie bereits oben (S. 14 [736]) hervorgehoben wurde, drei Täfelchenkränze, von denen der äussere und grösste aus fünf Genital- und fünf Okulartäfelchen zusammengesetzt ist, von denen die ersteren drei, die letzteren zwei Poren tragen.

Jackson erkannte fünf Genital- und die Reste von zwei Okulartäfelchen. Die Genitaltäfelchen gleichen denen, welche Baily bei *Palechinus* fand. Die Poren konnten nicht deutlich unterschieden werden. Die Okulartäfelchen sind nicht gut begrenzt; sie reichen offenbar bis zum Periproct. Die Beschaffenheit des peristomalen Poles ist unbekannt.

Es ist ferner bemerkenswerth, dass Keeping bei *Rhoechinus irregularis* das Bestehen einer Imbrikation auf dem Interambulakralfelde erkannte, welche bei anderen Arten jedenfalls kaum bemerkbar ist. Auf den Ambulakralfeldern ist eine Imbrikation wiederholt beobachtet worden, dieselbe ist stets derjenigen von *Palechinus* analog.

Die nächste Verwandtschaft zeigt diese Gattung jedenfalls zu *Palechinus;* der wichtigste Unterschied beider Gattungen ist in der Zusammensetzung des Ambulakralfeldes vorhanden. Wie bereits geschildert wurde, besitzt *Palechinus* ein vierreihiges, *Rhoechinus* dagegen ein zweireihiges Ambulakralfeld.

Man geht wohl nicht fehl, wenn man das zweireihige *Rhoechinus*-Ambulakrum als das tiefer stehende betrachtet, welches sich auch bei dem ältesten Echiniden, *Bothriocidaris*, noch vorfindet. Diesem Stadium gegenüber ist das *Palechinus*-

Stadium ein höher entwickeltes, welches als Uebergang zu den mit vier bis vierzehn Ambulakraltafelreihen ausgerüsteten Gattungen *Oligoporus* und *Melonites* zu betrachten ist.

Ausser den beiden oben angeführten, europäischen Arten gehören noch zwei amerikanische Arten, *Rhoechinus gracilis* M. und W. sp. und *Rhoechinus burlingtonensis* M. und W. sp., zu der vorliegenden Gattung.

Julien erwähnt diese wichtige, untercarbonische Gattung garnicht; es ist aber wohl möglich, dass die eine oder die andere von ihm neu aufgestellte Art zu *Rhoechinus* gehört.

Im Ober-Elsass wurde bisher nur ein einziges Exemplar von Herrn Mieg in Mülhausen in dem Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig gefunden, welches eine nähere Bestimmung zulässt. Es ist aber recht wohl möglich, dass eine Anzahl von isolirten Interambulakraltäfelchen, welche sich zahlreich in dem unteren Aufschluss am Hunsrücken vorfinden, nicht zu *Palechinus*, sondern zu *Rhoechinus* gehören. Besonders möchte ich glauben, dass die kleineren, unregelmässig sechsseitig gestalteten, auffallend dicken Täfelchen hierher zu rechnen sind.

Rhoechinus elegans M'Coy sp.

Tafel XX, Fig. 10, 11, 12; Tafel XXI, Fig. 6.

Palaechinus elegans M'Coy. 1844. Synopsis of the charakt. of the carboniferous fossils of Ireland. S. 172, Taf. XXIV, Fig. 2.
— — Baily. 1865. Journal of the royal geological Society of Ireland. S. 63 ff., Taf. IV.
Rhoechinus — Duncan. 1889. The annals and magazine of natural history. 6. ser. Bd. III, S. 204 ff.

Die vorliegende Corona zeigt die untere Hälfte einer Interambulakralregion (c) und zu beiden Seiten derselben Ambulakralregionen (b, d), an diese anschliessend ferner noch

Randparthien zweier weiterer Interambulakralfelder (a, e). Das Exemplar ist nur wenig verdrückt. Die Masse der einzelnen Theile sind der Abbildung 10 zu entnehmen. Figur 11 zeigt die best erhaltene Ambulakralregion b und die adambulakralen Täfelchenreihen der anschliessenden Interambulakralfelder in doppelter Grösse; in Figur 12 ist dann eine schematische Darstellung eines Theiles des Ambulakrums gegeben worden. Während die Ambulakraltäfelchen noch erhalten sind, fehlen die Interambulakraltäfelchen durchgehends.

Bei einer Rekonstruktion des vorliegenden Fragmentes zu einer vollständigen Corona würde der Corona des vorliegenden *Rhoechinus* eine Höhe von etwa 68 mm bei einem Durchmesser des Aequators von ca. 66 mm zukommen.

Die auf der Tafel vorgenommene Orientirung des Exemplares ergiebt sich aus der hie und da zu erkennenden Imbrikation der Ambulakraltäfelchen, welche von oben nach unten verlaufen muss.

a) Das Ambulakralfeld.

Bei der Betrachtung des Ambulakralfeldes fällt vor Allem die gleichmässige Beschaffenheit desselben auf. Es zeigen sich an jeder adambulakralen Kante eines Interambulakraltäfelchens sieben bis acht langgestreckte Ambulakraltäfelchen, welche nach der Medianlinie des Feldes zu spitz abgestumpft werden und dort mit den gleichen Täfelchen des anderen halben Feldes alternirend zusammentreten; die nach den äusseren Rändern des Feldes zugekehrten Enden der Täfelchen sind abgerundet.

Diese Täfelchen sind flach und besitzen in den beiden inneren Dritteln ihrer Länge ebene Oberflächen, dann stellt sich gleichmässig auf allen Täfelchen ein Porenpaar ein, welches dort, wo die Täfelchen selbst ausgelöst sind, in Form einer kleinen Erhebung, dem Gesteinskern der Perforirungen, zu er-

kennen ist. Noch weiter seitlich sind die Täfelchen meist zerstört; sie scheinen dort besonders schwach gewesen zu sein. Man kann aber sehr deutlich erkennen, dass die Grenzen der Täfelchen von der medianen Zickzacklinie bis zur Berührung mit den Interambulakraltafeln regelmässig durchlaufen. Dadurch, dass einzelne Tafeln vor anderen seitlich etwas hervorragen, wird die Berührungsfläche mit dem Interambulakralfeld eine wellige; die adambulakrale Seitenfläche der Interambulakraltäfelchen ist mit vier Einbiegungen, in welche sich die vorstehenden Ambulakraltäfelchen hineinlegen, versehen. Zwischen je zwei Ambulakraltäfelchen reichen nur noch an einigen Stellen des Ambulakrums vom Interambulakralfeld bis in die Gegend der Poren kammartig schmale Gesteinslamellen. Diese Gesteinslamellen sind nur zu erklären, wenn man annimmt, dass zwischen je zwei Ambulakraltäfelchen im äusseren Drittel schmale Zwischenräume vorhanden waren. Da diese Gesteinslamellen nur dort vorhanden sind, wo die Corona besonders stark verdrückt ist (Fig. 11), so ist das Eindringen der Gesteinsmasse wohl zum Theil von der Art der Verschiebung der Täfelchen beim Zusammendrücken der Corona abhängig. Es scheint aber, dass der Zusammenhang der beiden Ambulakraltäfelchen, welche miteinander in eine Einbiegung einer Interambulakraltafel hineingreifen, weniger eng ist, als der Zusammenhang der beiden Täfelchen, welche gemeinsam an eine Ausbiegung eines Interambulakraltäfelchens stossen.

Die Lagerung der Täfelchen zu einander ist nur wenig imbricirend, doch ist besonders am unteren Theile der vorliegenden Ambulakralregion eine geringe Imbrikation bemerklich, welche bei dieser Art, wie bereits Keeping erkannte, von oben nach unten gerichtet ist.

Die Oberfläche der Täfelchen zeigte keine Spur von Wärzchen, doch kann hieran die mangelhafte Erhaltung Schuld

sein. DUNCAN beschreibt die Ambulakralregion von *Rhoechinus elegans* in einer mit meinen Beobachtungen vollständig übereinstimmenden Weise. Er bemerkt, dass alle Täfelchen gleichgestaltet sind, ohne dass eine Tendenz zur Bildung von Halbtäfelchen erkennbar ist.

b) Das Interambulakralfeld.

Das Interambulakralfeld wird in der mittleren Parthie der Corona aus fünf vertikalen Täfelchenreihen aufgebaut. Nach dem peristomalen Pole zu verschwindet aber die mittlere, unpaare Täfelchenreihe plötzlich, während die beiden anderen Reihen bis nahe an das Scheitel- und Mundschild herantreten. Die randlichen, adambulakralen Täfelchen sind fünfseitig und ein wenig in die Breite gezogen, die mittleren Täfelchen sind sechsseitig mit annähernd gleichen, wenn auch oft etwas verzerrten Seiten.

Die randlichen Täfelchen sind 6 mm breit und 4 mm hoch; die mittleren Täfelchen sind etwa 5 mm hoch und ebenso breit.

Auf dem vorliegenden Stücke sind die Täfelchen ohne Ausnahme herausgefallen; es stehen nur noch zwischen ihnen mehr oder minder breite, die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllende Gesteinslamellen. Es ist anzunehmen, dass bei der Fossilisation durch Verdrückung die Täfelchen mehr oder weniger auseinandergerückt worden sind und zwischen sie dann die Gesteinsmasse eingedrungen ist.

Die Grösse der Täfelchen nimmt nach dem peristomalen Ende nur unwesentlich ab, wie es auch schon auf der M'COY'schen Abbildung ersichtlich ist. Nach dem periproctalen Pole würden die Täfelchen, wie es an dem vorliegenden Exemplar allerdings nicht erkennbar ist, dagegen immer kleiner werden, so wie es

besonders von Jackson bei *Rhoechinus gracilis* angegeben worden ist (vgl. a. a. O. Jackson. Taf. VII, Fig. 36).

Während die Seitenflächen der Platten im Allgemeinen ebenflächig sind, sind die dem Ambulakralfeld anliegenden Flächen der äusseren Reihen, wie bereits beschrieben worden ist, mit etwa vier Einbuchtungen versehen, in welche sich einige hervorstehende Ambulakraltäfelchen einfügen. Diese Einbuchtungen weichen insofern von der bekannten Zickzacklinie, welche bei den Cidariden zwischen Ambulakrum und Interambulakrum ausgebildet ist, ab, als nicht auf jede Einbuchtung ein Ambulakraltäfelchen kommt, wie bei jenen, sondern sich deren zwei einschieben.

Von dem Vorhandensein einer Imbrikation ist auf dem vorliegenden Exemplar nichts bemerkbar. Allerdings fehlen ja auch die Täfelchen selbst, aber die stehengebliebenen Ausfüllungen der Zwischenräume lassen hiervon nichts erkennen.

c)

Das Exemplar zeigt weder die Beschaffenheit des periproctalen Poles noch diejenige des peristomalen Poles. Ersterer wurde aber bei *Rhoechinus elegans* an einem irischen Exemplar von Baily bereits im Jahre 1865 beschrieben, wie oben bereits erwähnt worden ist.

d) Vergleich von *Rhoechinus elegans* mit anderen *Rhoechinus*-Arten.

Die Ausbildung von Interambulakral- und Ambulakralregion lässt die Zugehörigkeit dieses elsässischen Exemplars zu *Rhoechinus elegans* deutlich erkennen. Die einzige Abweichung beruht nur in der ausserordentlichen Grösse des Stückes. Auf Tafel XXI, Fig. 6 ist der Versuch gemacht worden, aus dem gefundenen Bruchstück die ganze Corona zu ergänzen. Darnach ist die

Corona 68 mm hoch und 64 mm breit, während das irische, M'Coy vorgelegene Exemplar nur 40 mm hoch und 39 mm breit ist. Eine Berechtigung zur Trennung des elsässischen Stückes von der M'Coy'schen Form kann man hierin aber wohl kaum erblicken.

Der von Keeping beschriebene *Rhoechinus irregularis* misst nur 25 mm im Durchmesser; er ist an den Polen deprimirt. Seine Interambulakraltäfelchen sind weniger regelmässig gestaltet und der Beschreibung Keeping's gemäss quer gestreckt. Genau so wie bei *Rhoechinus elegans* ist aber die mittlere, unpaare Vertikalreihe von Interambulakraltäfelchen nur in der Nähe des Aequators der Corona ausgebildet und verschwindet bald nach dem peristomalen Pole zu; im Gegensatz zu *Palechinus elegans* verliert sich diese Tafelreihe aber auch nach dem periproctalen Pole sehr bald.

Rhoechinus quadriserialis J. Wright, eine der Gestalt nach von unserem *Rhoechinus* nicht wesentlich abweichende Art, ist durch die vierreihigen Interambulakralfelder hinreichend von allen bekannten *Rhoechinus*-Arten abzutrennen.

Rhoechinus gracilis Meek und Worthen sp. aus dem Burlington-Limestone von Burlington in Nordamerika besitzt dagegen nach Jackson's Beobachtung 7 Tafelreihen im Interambulakrum, auch zeigt das Ambulakralfeld bemerkenswerthe Abweichungen. Nach der Jackson'schen Darstellung möchte ich sogar fast bezweifeln, dass diese Art zur Gattung *Rhoechinus* zu rechnen ist, da die Poren, ähnlich wie bei *Palechinus sphaericus*, eher in zwei vertikale Reihen angeordnet sind als in einer. Dies gilt auch von *Rhoechinus burlingtonensis* Meek und Worthen sp., doch dürfte die Frage, ob diese Formen zu *Palechinus* oder *Rhoechinus* zu rechnen sind, hier zu weit führen.

Rhoechinus elegans wird bisher nur aus dem irischen

Kohlenkalk angeführt. Das einzige, im Ober-Elsass aufgefundene Exemplar stammt vom Aufschluss im Hohlwege unterhalb der Pütig. Die Frage, ob ein Theil der im Hunsrückenwalde isolirt vorkommenden Täfelchen ebenfalls zu *Rhocchinus elegans* gehört, ist vorläufig nicht zu beantworten.

Isolirte Täfelchen von Melonitiden.

Ausser den beschriebenen, ziemlich vollständig erhaltenen Panzern eines *Palechinus* und *Rhoechinus* fand ich in den kalkigen Schiefern des Hunsrückens noch einige Panzerfragmente, auf denen aber die zur Bestimmung unerlässlichen Ambulakralregionen fehlen. Ebenso fand ich an demselben Fundpunkt zahlreiche isolirte Täfelchen. Auch im Aufschluss unterhalb der Ferme Pütig wurden vereinzelt derartige Täfelchen gefunden. Die meisten der am Hunsrücken vorkommenden Reste zeigen eine von *Palechinus Lacazei* nicht abweichende Oberflächen-Beschaffenheit, die Wärzchen sind zahlreich und in geringer Entfernung von einander ausgebildet, so dass kein Anhalt zu der Annahme vorliegt, dass es sich um eine andere Art als um *Palechinus Lacazei* handeln könnte.

Nur ein Typus von Interambulakraltäfelchen, auf welchem die Wärzchen etwas entfernter und sparsamer stehen, dürfte einer anderen Form angehören. Diesem Merkmal nach und wegen der unregelmässigen Gestalt der Täfelchen könnte man glauben, dass es sich bei diesen Funden um *Rhoechinus irregularis* Keep. handelt, doch möchte ich in der Ausbildung der Oberflächen dieser Täfelchen kein für die Bestimmung brauchbares Merkmal erblicken. Eine seltsame Tafel ist auch in der Figur 7 der Tafel XX abgebildet worden. Die vereinzelte Ausbildung einer grossen Warze neben vielen bedeutend kleineren erinnert an die Gattungen der Familie der Lepidocentridae. Die

Gattung *Perischodomus*, an welche zuerst gedacht werden könnte, besitzt aber anscheinend — obgleich man darüber aus der Literatur keine ganz sichere Vorstellung erlangt — stets dünne, schuppige Interambulakraltäfelchen.

Es steht zu vermuthen, dass durch weiteres Sammeln aus den Hunsrücken-Schichten noch mancher Palechinide zu erlangen sein wird.

2. Familie Archaeocidaridae M'Coy.

Die Familie der Archaeocidaridae besteht aus folgenden Gattungen: *Pholidocidaris*, *Lepidocidaris*, *Archaeocidaris* und *Eocidaris*. Das Verhältniss dieser Gattungen ist aus den einleitenden Worten dieser Arbeit (S. 9 [731]) und aus der dort mitgetheilten Tabelle zu entnehmen. Die Familie zeigt von der tiefststehenden Gattung *Pholidocidaris* bis zu den Nachkommen der jüngsten Gattung *Eocidaris*, den echten Cidariden, die Entwicklungs-Tendenz, die Zusammensetzung der Corona zu vereinfachen. Die zahlreichen Täfelchenreihen im Ambulakrum von *Pholidocidaris* haben sich bei *Lepidocidaris* bereits zu zwei Täfelchenreihen reducirt, bei *Archaeocidaris* und den jüngeren Formen sind stets zwei Täfelchenreihen vorhanden. Auch die Anzahl der Tafelreihen im Interambulakralfeld wird stets vermindert. Bei *Archaeocidaris* wird das vierreihige Interambulakralfeld eine zeitlang constant, so wie es in der Kreide auch noch einmal bei *Tetracidaris* wiederkehrt. Dann tritt alsbald das zweireihige Interambulakralfeld der mesozoischen Gattungen in lange anhaltender Constanz auf. Bei den Archaeocidaridae macht sich daher durch das Untercarbon hindurch eine entgegengesetzte Entwicklungs-Tendenz bemerkbar, wie bei der Melonitidae, während letztere als complicirteste Formen

(*Melonites*) im Obercarbon aussterben, setzt sich der Stamm der Archaeocidariden — anscheinend als einziger — vermittelst der einfachst organisirten Typen ins Mesozoicum hinein fort.

Im oberelsässischen Untercarbon finden sich Arten der Gattungen: *Pholidocidaris* und *Archaeocidaris,* welche auch sonst bereits in Europa bekannt waren.

Pholidocidaris Meek und Worthen.

Im Jahre 1873 haben Meek und Worthen im V. Bande der geological survey von Illinois[1] eine eingehende Beschreibung dieser Gattung gegeben. Dieselbe lautet folgendermassen:

„Interambulakraltäfelchen ziemlich dünn, von sehr unregelmässiger Form, mit von unten nach oben und auswärts gerichteter Imbrikation, in fünf oder mehreren Vertikalreihen angeordnet; jedes dieser Täfelchen trägt im Allgemeinen undeutliche, sekundäre Wärzchen, welche auf der unteren (?) Hälfte gedrängter stehen, ausserdem ist eine durchbohrte Hauptstachelwarze vorhanden, welche mit zwei glatten Ringen ausgestattet ist aber ohne Basalterrasse; auf der periproctalen (?) Hälfte der Corona sind nur die Randtäfelchen mit Warzen versehen. Ambulakralfeld breit, aus sechs oder mehr vertikalen Tafelreihen aufgebaut; Täfelchen sehr ungleich und unregelmässig, einige derselben sind so gross wie die kleineren Interambulakraltäfelchen, alle imbriciren stark nach unten, alle tragen zwei Poren; einige Täfelchen tragen noch ein oder zwei Narben, welche zusammen mit den Poren von einer grossen, runden Einsenkung umgeben sind, während andere manchmal ein mittelgrosses Wärzchen aufweisen. Vom apikalen Pol ist nur ein einziges mit sechs oder sieben am äusseren Rande stehenden

---

1. S. 510, Taf. XV, Fig. 9.

Poren ausgerüstetes Täfelchen bekannt, welches in der Mitte einen kleinen Tuberkel trägt."

Die von MEEK und WORTHEN beschriebene Art ist *Pholidocidaris irregularis.*

JACKSON[1] lag eine andere Art vor, welche er als *Pholidocidaris Meeki* beschrieben hat. Dieselbe zeigt in mancher Hinsicht andere Verhältnisse als *Pholidocidaris irregularis.* Vor Allem beobachtete JACKSON bei dieser Art sowohl ambulakral als interambulakral eine adoral gerichtete Imbrikation der Corona. Am ventralen Rande der Corona scheint die Anzahl der Reihen der Ambulakraltäfelchen wie bei *Lepidesthes* auf vier reducirt zu sein. Die Ambulakraltäfelchen sind relativ gross, sehr unregelmässig und tragen, wie MEEK und WORTHEN angeben, in der Mitte eine erhöhte, durchbohrte, von einem eingesenkten Ringe umgebene Warze. In diesem Ringe treten zwei Poren auf, welche zum Theil auf einer vertikal zum Panzer orientirten, zum Theil schief oder horizontal orientirten Linie liegen. Das Interambulakrum weist am ventralen Rande ein einzelnes pentagonales Täfelchen auf; die Einfügung der verschiedenen vertikalen Tafelreihen erfolgt im Vergleich mit *Lepidocentrus* und *Lepidechinus* sehr langsam. Die Täfelchen haben grosse Hauptstachelwarzen, welche nicht genau im Centrum sitzen, sondern unregelmässig an verschiedenen Stellen der Oberflächen der verschiedenen Tafeln hervortreten; ausser dieser Hauptwarze sind zahlreiche kleine Wärzchen dicht über die Oberflächen vertheilt. Die Stacheln sind nadelförmig. Im Peristom ist ein Kiefergerüst vorhanden.

Es ist nicht zu leugnen, dass die Gattung *Pholidocidaris* durch den Besitz einer grossen Stachelwarze, welche durchbohrt ist und durch den Besitz eines Kauapparates eine Verwandt-

---

1. A. a. O., S. 210.

schaft mit *Archaeocidaris* anzeigt; andererseits sind aber durch den Besitz zahlreicher Ambulakral- und Interambulakraltafelreihen auch nahe Beziehungen zu *Lepidesthes* angezeigt. Wie bereits ausführlich erörtert wurde, kann ich mich nicht entschliessen, *Pholidocidaris*, wie Jackson es gethan hat, vollständig von *Archaeocidaris* zu trennen und für sie eine Abstammung zusammen mit *Lepidesthes* von *Melonites* anzunehmen. Ich sehe *Pholidocidaris* als eine tiefstehende *Archaeocidaris* an. Die natürliche Verwandtschaft kommt besser zum Ausdruck, wenn man die Archaeocidariden und Lepidesthiden, so wie die Melonitiden und Lepidocentriden als parallel-phyletische Gruppen der Perischoechinoidea auffasst, wozu man die auf S. 12 [734] gegebene Tabelle einsehen wolle.

Ausser den beiden amerikanischen Arten hat dann Julien noch vom französischen Centralplateau *Pholidocidaris Gaudryi* beschrieben.

Im oberelsässischen Untercarbon gehören *Pholidocidaris*-Reste nicht zu den Seltenheiten. In den kalkigen Schiefern des Hunsrückenwaldes fand ich zahlreiche Täfelchen und Stacheln. Leider ist bisher ein zusammenhängendes Fragment einer Corona nicht aufgefunden worden; der lockere Verband der einzelnen Täfelchen in der beweglichen, stark imbricirenden Corona ist einer solchen Erhaltung jedenfalls nicht günstig.

Pholidocidaris tenuis nov. sp.

Tafel XXI, Fig. 8, 9. Tafel XXII, Fig. 8.

Die zahlreichen vorliegenden Täfelchen dieser Art sind alle etwa gleich gross; sie haben einen Durchmesser von 10 mm. Ihre Begrenzung ist unregelmässig sechsseitig, in horizontaler Richtung — auf die Corona bezogen — etwas mehr ausgedehnt; die Kanten sind wenig scharf ausgebildet. Die Dicke der Täfelchen

ist gering, was im Verein mit der unbestimmten Form eine starke Imbrikation anzeigt.

Auf der Oberfläche der Täfelchen befindet sich etwas aus deren Centrum gerückt eine Hauptstachelwarze, welche breit und nicht sehr hoch ist; um sie herum liegt eine kreisförmige Vertiefung der Oberfläche, aus welcher sich die Warze allmählich erhebt. Der Rand der Einsenkung, in welcher der kugelige Warzenkopf steckt, ist grob gekerbt; der letztere selbst grob durchbohrt; diese Durchbohrung muss ziemlich tief in die Tafel hineindringen, da im Steinkern stets eine kleine Säule von Gestein bemerkbar ist, die Ausfüllung der Durchbohrung. Um diese Hauptstachelwarze herum, undeutlich und unregelmässig zu einem Kreise geordnet, sitzen zahlreiche sekundäre Wärzchen, von den winzigsten Dimensionen bis zur halben Grösse der Hauptwarze. Diese Wärzchen gehen ebenfalls aus einer ringförmigen Depression hervor und besitzen einen in einer Vertiefung des Warzenhalses befindlichen Warzenkopf, welcher aber undurchbohrt ist.

Zu diesen Täfelchen gehören plumpe Stacheln, welche den Hauptstachelwarzen aufgesessen haben; die kleineren Stacheln, welche jedenfalls den sekundären Wärzchen aufgesetzt waren, konnten nicht aufgefunden werden. Die Stacheln der Hauptstachelwarze sind etwa 10—15 mm lang, nur einzelne erreichen eine beträchtlichere Länge. Sie sind nadelförmig; der Ring des unteren Ansatzes ist schmal, der eigentliche Körper des Stachels spitzt sich langsam zu. Die Oberfläche der Stacheln ist nahezu glatt, sie weist sehr feine Längsfurchen auf, welche nur bei starker Vergrösserung sichtbar werden und wohl bei unangewitterten Stücken überhaupt nicht sichtbar sind.

Mit den von Julien beschriebenen *Pholidocidaris*-Täfelchen zeigen die vorliegenden geringe Uebereinstimmung. Am meisten ähnelt den elsässischen Stücken der Typus des Täfelchens, welches Julien auf Tafel XVI Fig. 7 mit a bezeichnet, bei diesem

stimmen Grössenverhältnisse und Ausbildung der Warzen einigermassen mit den vorliegenden Stücken. Gänzlich verschieden sind aber die übrigen von JULIEN beschriebenen Täfelchen. Vor Allem sind dieselben viel grösser, dann ist die Vertheilung der Wärzchen viel unregelmässiger und die Grösse derselben geringer als auf den elsässischen Stücken.

Da die aus dem elsässischen Untercarbon vorliegenden Täfelchen unter sich nicht entfernt so verschiedenartig sind, wie die von JULIEN mitgetheilten Täfelchen, so entsteht die Frage, ob nicht die letzteren verschiedenen Arten angehören mögen.

Von *Pholidocidaris Meeki* hat JACKSON keine Abbildung eines Interambulakraltäfelchens gegeben, welches einen näheren Vergleich zuliesse. *Pholidocidaris irregularis* MEEK und WORTHEN zeigt aber dickere, gerundetere, auch weniger regelmässig ausgebildete Täfelchen als *Pholidocidaris tenuis*.

Diese Art fand ich häufig im unteren Aufschluss im Hunsrückenwalde.

Archaeocidaris M'COY.

Die einzelnen Täfelchen, welche anfangs von dieser Gattung allein bekannt waren, zeigten solche Aehnlickeit mit der im Perm beginnenden und im mittleren Mesozoicum bereits in Blüthe stehenden Gattung *Cidaris*, dass sowohl MÜNSTER und BRONN, als auch PHILLIPS, PORTLOCK und DE VERNEUIL sie zu *Cidaris* rechneten.

Wichtige Unterschiede, welche aber den palaeozoischen Formen eigen sind, wurden erst von AGASSIZ, M'COY und DESOR fast gleichzeitig festgestellt, und durch diese Unterschiede wurden diese Autoren bestimmt, eine Trennung der palaeozoischen Formen von der Gattung *Cidaris* vorzunehmen. AGASSIZ, der diese Echinodermen wegen der zahlreichen Täfelchenreihen zu den Crinoiden stellen wollte, schlug den Namen *Echinocrinus*,

Desor den Namen *Palaeocidaris* und schliesslich M'Coy *Archaeocidaris* vor. Nach dem Vorgange Desor's ist dann dieser letztere zur allgemeinen Anerkennung gekommen.

Die Diagnose, welche M'Coy von dieser Gattung giebt, ist wegen der geringen Kenntniss des *Archaeocidaris*-Panzers in jener Zeit noch sehr unvollkommen, desgleichen diejenige, welche sich in der „Synopsis des échinides fossils" von Desor vorfindet.

Das erste vollständiger erhaltene Exemplar einer *Archaeocidaris*, welches ausser zusammenhängenden Interambulakraltäfelchen auch Theile von Ambulakralregionen aufwies, beschrieb Hall im Jahre 1858 als *Archaeocidaris Wortheni;* weitere in guter Erhaltung und in grösserem Zusammenhange befindliche Coronen lagen Trautschold im Jahre 1879, mir im Jahre 1896 und Jackson im selben Jahre vor[1]. Wenn man die Resultate dieser neuen Studien zusammenfasst, so ergiebt sich für den *Archaeocidaris*-Panzer folgendes Bild:

Corona sphaeroidal oder kugelig; Ambulakrum aus zwei Reihen alternirend stehender, langer, sechsseitiger Täfelchen zusammengesetzt; jedes Ambulakraltäfelchen besitzt zwei entferntstehende Poren; Imbrikation auf dem Ambulakrum deutlich von oben nach unten gerichtet. Interambulakrum aus vier vertikalen Täfelchen zusammengesetzt, von denen die äusseren Reihen fünfseitig, die inneren sechsseitig sind; jede Tafel trägt eine Hauptstachelwarze, welche zumeist

1. Die von Vanuxem als *Archaeocidaris drydenensis* beschriebene Art wurde später von Hall als *Eocidaris* beschrieben und liegt der ersten speciellen Diagnose dieser Gattung zu Grunde. Da ich diese Diagnose als dem Sinne Desor's betreffs der von diesem aufgestellten Gattung *Eocidaris* entsprechend anerkenne, wie ich bereits ausführlich begründet habe (1896. S. 38), so trenne ich diese Form im Gegensatz zu Jackson auch von *Archaeocidaris*.

einer Basalterrasse[1] aufsitzt; der Warzenkopf ist durchbohrt; um das Höfchen steht ein einreihiger, bei gewissen Formen auch mehrreihiger Ring von Scrobicularwärzchen, welche nach der Basalterrasse feine Rippen durch das Höfchen ausstrahlen können. Der Hauptstachelwarze sitzen lange, oft knotige und zackige, dem Wärzchen des Scrobicularringes kleine, kannelirte Stacheln auf. Die Täfelchen der äusseren Reihen liegen über den angrenzenden Ambulakraltäfelchen und tragen auf ihrer Unterseite Gelenkleisten und vertikale Furchen, welche die Beweglichkeit der Corona andeuten. Die Seitenflächen der Interambulakraltäfelchen zeigen deutlich oder undeutlich zwei horizontale Kanten mit auf ihnen befindlichen Vorsprüngen oder Einbuchtungen. Die Vorsprünge dieser Kanten liegen in den Einbuchtungen der Kanten benachbarter Täfelchen, so dass die Täfelchen durch diese Fortsätze bei der Beweglichkeit der Corona in der richtigen Reihe gehalten werden. Die zwischen der horizontalen Kante befindliche, horizontale Furche dient dem die Täfelchen tragenden Bindegewebe als Ansatzstelle. Die Imbrikation ist undeutlich ausgebildet, sie ist auf dem Interambulakralfeld in vertikaler Richtung von unten nach oben gerichtet; in horizontaler Richtung überlagern die mittleren Täfelchen undeutlich die randlichen; an der mittleren Zickzacklinie ist keine bestimmt gerichtete Imbrikation erkennbar. An der Grenze der Corona gegen die peristomale Decke findet eine starke Resorption der Coronaltäfelchen statt; vier bis fünf Tafelkränze sind resorbirt, und aus ihnen sind die Täfelchen der peristo-

---

1. Vgl. Tornquist. Beitrag zur Kenntniss von *Archaeocidaris*. S. 35.

malen Decke neugebildet. Auf dem Peristom-Feld sind abgerundete, stark von oben nach unten imbricirende Interambulakraltäfelchen und gerundete, in derselben Richtung imbricirende Ambulakraltäfelchen vorhanden. In der Mitte des Feldes liegt das stark ausgebildete Kiefergerüst. Die Ausbildung des periproctalen Feldes ist unbekannt.

Um den Habitus der Gattung wiederzugeben, ist auf Tafel XXI Fig. 4 der Versuch gemacht worden, aus den im elsässischen Untercarbon isolirt vorkommenden Täfelchen von *Archaeocidaris Wervekei* eine Corona zusammenzustellen. Figur 5 derselben Tafel ist eine Copie des von Jackson mitgetheilten peristomalen Feldes von *Archaeocidaris Wortheni* Hall.

Das Verhältniss der Gattung *Archaeocidaris* zu *Eocidaris* habe ich erst kürzlich klarzustellen versucht. Unter *Eocidaris* versteht Desor[1] eine *Archaeocidaris*, deren Interambulakraltäfelchen Hauptstachelwarzen tragen, welche nicht auf einer Basalterrasse aufsitzen, sondern unmittelbar aus dem Höfchen aufsteigen. Ich habe gezeigt[2], dass Täfelchen von diesem Habitus auch bei echten *Archaeocidaris*-Arten, so bei *Archaeocidaris rossica* M. V. K. sp., wohl auftreten können, dass die Gattung *Eocidaris* trotzdem aber zu recht besteht und dass solche Archaeocidariden auf sie zu beziehen sind, welche, wie *Eocidaris drydenensis* Vax., ausschliesslich Interambulakraltäfelchen mit dergestalt einfach gebauten Hauptstachelwarzen aufweisen, — dass es aber nicht dem Sinne Desor's entspricht, eine Form wie *Cidaris Keyserlingi* Gein. aus dem Zechstein, welche, wie Kolesch[3] und Doederlein[4] nachgewiesen haben, eine echte *Cidaris* ist, zu *Eocidaris* zu rechnen.

1. Synopsis des échinides fossiles, S. 155.
2. A. a. O., S. 36.
3. Ueber *Eocidaris Keyserlingi* Gein. Jenaische Zeitschr. für Naturw., XX. Nr. 63. 1887, S. 39.
4. Die japanischen Seeigel. I. Theil. 1887, S. 39.

Ein eingehendes Studium an *Eocidaris drydenensis* Vax. hat Hall[1] dann weitere Anhaltspunkte betreffs der Organisation von *Eocidaris* und betreffs der Trennung dieser Gattung von *Archaeocidaris* erkennen lassen. Ausser dem zuerst von Desor hervorgehobenen Unterschied in der Ausbildung der Hauptstachelwarze ergab sich, dass bei *Eocidaris* die Poren der Ambulakraltäfelchen nahe zusammen und nahe den äusseren Enden der Täfelchen stehen, dass die Interambulakralfelder aus fünf vertikalen Tafelreihen aufgebaut sein können, während bei *Archaeocidaris* deren stets nur vier beobachtet worden sind; *Eocidaris drydenensis* findet sich in der Chemung group, im amerikanischen Oberdevon.

Ebenfalls zu den Archaeocidariden ist ferner *Lepidocidaris* zu rechnen; einzig bekannte Art ist *Lepidocidaris squamosa* M. und W. Nach der Darstellung von Meek und Worthen[2] und von Jackson[3] unterscheidet sich diese Gattung recht erheblich von *Archaeocidaris.* Die Corona enthält vor Allem eine bedeutend grössere Anzahl von vertikalen Täfelchenreihen. Nicht alle diese Reihen erreichen die Pole, doch treten deren fünf an das peristomale Feld hinan, während im Aequator des Panzers sogar acht vertikale Reihen unterscheidbar sind. Von besonderem Interesse ist diese Gattung deswegen, weil die Einschaltung dieser Täfelchenreihen nach denselben Gesetzen vor sich geht, wie bei den Melonitiden und demnach eine Beziehung der Archaeocidariden zu dieser Gruppe durch *Lepidocidaris* angezeigt wird. Auch die Ambulakralfelder von *Lepidocidaris* stellen wegen der zahlreichen — ähnlich wie bei *Palechinus* auftretenden — eingeschalteten, spitzen Täfelchen, welche hie und da das

1. Note upon the genus *Palaeaster* and other fossil starfishes. XX. Rep. on State Cab. of nat. hist., S. 17.

2. Geological survey of Illinois. V. S. 478. Taf. IX. Fig. 15.

3. A. a. O., S. 220.

Bild von in zwei vertikalen Reihen angeordneten Porenpaaren gewähren, eine derartige Beziehung dar. Mit diesen Abweichungen von *Archaeocidaris* geht aber bei *Lepidocidaris* eine Beschaffenheit der Interambulakraltäfelchen Hand in Hand, welche sowohl durch die Ausbildung einer durchbohrten Hauptstachelwarze als auch durch das Vorhandensein eines deutlich von dieser getrennten Scrobicularringes nahe Verwandtschaft mit *Archaeocidaris* andeutet.

Eine andere Gattung, *Lepidechinus*, welche von einigen Systematikern zu den Archaeocidariden gestellt worden ist, stelle ich mit Jackson zu den Lepidocentridae. Diese Gattung ist bereits oben kurz besprochen worden.

Während die Gattung *Eocidaris* im Devon und vielleicht in der Art *Eocidaris Verneuilliana* King im Perm vorkommt, scheint nach unserer jetzigen Kenntniss *Archaeocidaris* auf das Carbon beschränkt zu sein. Sie findet sich sowohl im unteren als auch im oberen Carbon in zahlreichen Arten, sowohl in europäischen als auch in nordamerikanischen Ablagerungen.

In dieser Gattung lassen sich deutlich zwei Formentypen unterscheiden, welche in Europa gut getrennt zu sein scheinen, indem der eine im Untercarbon, der andere im Obercarbon auftritt. Der eine Typus, welcher am besten durch *Archaeocidaris Urii* Flem. repräsentirt ist, stellt den Typus dar, welchen M'Coy, Agassiz und Desor ursprünglich vor Augen hatten. Der andere Typus, welcher uns in *Archaeocidaris rossica* M. V. K. und *Trautscholdi* Tornq. entgegentritt, weicht von diesem Typus deutlich ab. Die Unterscheidung der beiden Typen ist leicht nach der Beschaffenheit der Interambulakraltafeln vorzunehmen.

Die Gruppe der *Archaeocidaris Urii* besitzt Interambulakraltäfelchen, welche stets eine deutlich ausgeprägte Basalterrasse besitzen und von dieser Terrasse bis zum Tafelrand

kräftige, keulenförmig nach aussen verdickte, radiale Leisten tragen.

Es gehören hierher die Arten *Archaeocidaris Urii* Flem., *A. Wervekei* nov. sp., *A. Grüneri* Julien, *A. Nerci* (Münst.) de Koninck.

Alle diese Arten liegen im Untercarbon.

Die in die Gruppe der *Archaeocidaris rossica* gehörigen Arten besitzen Interambulakraltäfelchen, auf welchen die Basalterrasse verschieden deutlich ausgeprägt ist, ab und zu aber vollständig fehlt. Es ist stets ein glattes Höfchen vorhanden, um welches die kleinen, zahlreichen, in einem oder in mehreren Kreisen angeordneten Scrobikularwärzchen stehen. Bei den meisten Arten sind diese letzteren an der peristomalen und vor Allem an der dem Apikalfelde zugekehrten Kante besonders zahlreich in mehrere Reihen zusammengedrängt.

Hierher gehören: *Archaeocidaris Trautscholdi* Tornq., *A. rossica* M. V. K., *A. Wortheni* Hall, *A. biangulata* Schum., *A. megastylus* Schum., *A. Norwoodi* Hall etc.

Diese Gruppe ist demnach im Gegensatze zu der ersteren auch in Amerika verbreitet, dort vornehmlich im Untercarbon. In Europa scheint sie auf das Obercarbon beschränkt zu sein.

Neben diesen beiden Hauptgruppen bildet *Archaeocidaris Münsteriana* de Koninck den Repräsentant eines dritten, von den beiden hier namhaft gemachten Gruppen stark abweichenden Formentypus der Gattung *Archaeocidaris*.

1. *Archaeocidaris Urii* Flem. sp.

Tafel XXII. Fig. 4, 5, 6, 7, 11.

Cidaris Urii Fleming 1828. British animals. S. 478.

— *Beubarbensis* Portlock 1843. Report on the geology of the County of Londonderry etc. S. 352. Taf. XVI. Fig. 10.

Echinocrinus Urii M'Coy 1844. Synopsis of the charakters of the carboniferous Limestone-Fossils of Ireland. S. 174. Taf. XXVII. Fig. 1.

Archaeocidaris Urii Keeping 1876. The quarterly journal of the geological society of London. Bd. XXXII. S. 39. Taf. III. Fig. 14—18.

— — Tornquist. Vorläufige Mittheilung. Mitth. d. geol. Landesanst. von Els.-Lothr. Bd. IV. S. 97.

— — Julien 1896. Le terrain carbonifère marin de la France centrale. S. 123. Taf. XVI. Fig. 8—10.

Eine Anzahl relativ grosser Interambulakraltäfelchen des elsässischen Untercarbon lassen sich auf diese Art beziehen; die grössten Täfelchen besitzen eine Breite von 13 mm, eine Höhe von 9 mm. Diese Gestalt entspricht durchaus dem im irischen und französischen Untercarbon am Allgemeinsten verbreiteten *Archaeocidaris*-Typus.

Auf allen Täfelchen ist die Basalterrasse, auf welcher die eigentliche Stachelwarze aufsitzt, sehr deutlich ausgeprägt, so dass der *Archaeocidaris*-Typus bei dieser Art sehr hervortritt. Der Durchmesser dieser Terrasse beträgt etwa den dritten Theil des Durchmessers des Täfelchens, der Umfang derselben ist abgerundet, aber den Ecken der Täfelchen entsprechend nach gewissen Richtungen manchmal etwas ausgezogen. Von der horizonten Basalterrasse erhebt sich dann die hohe Stachelwarze, die tief in den oberen Ring eingesenkt, den durchbohrten, kugelförmigen Warzenhals trägt. Vom Rande der Täfelchen an die Terrasse treten 16—18 radiale Leisten heran, welche nach aussen in einen zierlichen, erhabenen Knopf endigen. Diese randlichen, knopfartigen Endigungen stellen den Scrobikularring dar und dürften jedenfalls mit kleinen, sekundären Stachelchen ausgerüstet gewesen sein.

Die Beschaffenheit der Seitenflächen ist an den vorliegenden Täfelchen nicht zu beobachten. Ebenso wenig konnte ich ein

Ambulakraltäfelchen unter dem mir vorliegenden Material entdecken. Es kommen aber mit den Interambulakraltäfelchen Stachelformen vor, welche sich von den sehr zahlreich zu findenden Stacheln der *Archaeocidaris Wervekei* durch beträchtlichere Grösse unterscheiden und wohl zu *Archaeocidaris Urii* gehören dürften. Auf Tafel XXII in Figur 7 ist ein derartiger Stachel abgebildet worden. Er ist nicht in seiner ganzen Länge erhalten, dürfte aber unzerbrochen über 50 mm lang gewesen sein, also etwa 5mal so lang als die Breite der Täfelchen beträgt.

Ebenfalls dürften die in den Figuren 4, 5 und 11 abgebildeten Stachelformen dieser Art angehören. Der Ring oberhalb der Gelenkgrube ist deutlich abgesetzt, der Hals nur wenig abgeschnürt, der eigentliche Körper trägt in geringer Entfernung vom Stachelhals scharfe Dornen, welche aber oft auch abgestumpft erscheinen (Figur 11). Die Dornen sind in vier horizontalen Reihen angeordnet und stehen in benachbarten Reihen stets alternirend. Wo die Dornen erhalten sind, sind sie spitz und krumm nach oben gebogen. Die ganze Oberfläche der Stacheln ist im Uebrigen längs-kanellirt.

Sowohl Täfelchen als Stacheln entsprechen den irischen und den von Julien aus Central-Frankreich beschriebenen Exemplaren aufs Beste. Eine geringe Variabilität zeigen allerdings diese Täfelchen allesammt. Besonders ist die Entwickelung der Scrobikularknöpfchen verschieden deutlich; die aus dem Aufschluss im Hunsrückenwalde stammenden Exemplare zeigen diese Protuberanzen höher und deutlicher, auch die ganze Skulptur in einer mehr zierlichen Entwickelung. Bei dem von dem Aufschluss unterhalb der Pütig herrührenden Stück verlaufen die radialen Rippen nach dem Rande der Tafel zu flacher, die Skulptur ist gröber. Es scheint dies nicht ausschliesslich auf die Erhaltung zurückzuführen zu sein, denn auch die von

M'Coy, Portlock und Keeping abgebildeten Exemplare zeigen diesen Gegensatz.

Mittheilungen über andere Theile der Corona von *Archaeocidaris Urii* hat Keeping machen können. Nach seiner Ansicht sollen die Interambulakralfelder aus fünf vertikalen Tafelreihen zusammengesetzt sein; ich möchte aber mit Julien annehmen, dass wie auch bei den anderen *Archaeocidaris*-Arten nur vier solcher Reihen vorhanden waren. Ob sich die Julien'sche Angabe auf eine positive Beobachtung stützt, kann man der Beschreibung allerdings nicht entnehmen.

Die Ambulakraltäfelchen sind nach Keeping sehr unregelmässig und mit zwei Poren versehen. Die Ambulakraltäfelchen, welche sich auf der Grenze zweier aufliegender Interambulakraltäfelchen befinden, besitzen kleine Erhöhungen, welche in den nach dem Interambulakrum gerichteten, einspringenden Winkel hineingreifen.

Peristom und Scheitelschild ist unbekannt.

Archaeocidaris Urii hat sich bisher sowohl im irischen Kohlenkalk als auch in der schiefrigen Facies von l'Ardoisière vorgefunden. Im Ober-Elsass kommt die Art sowohl im Hunsrückenwald als unterhalb der Ferme Pütig, aber nicht sehr häufig, vor.

2. *Archaeocidaris Wervekei* nov. sp.

Tafel XXI, Fig. 4. Tafel XXII, Fig. 1, 2, 3, 9, 10.

Die zahlreichen Reste dieser *Archaeocidaris* zeigen ebenfalls nur Interambulakraltäfelchen und Stacheln. Einige Stücke lassen eine grössere Anzahl von Täfelchen bei einander erkennen, doch ist die genauere Form der Corona und die Beschaffenheit der Ambulakralregionen nicht zu ermitteln. In Figur 1 auf Tafel XXII ist ein Theil eines solchen verdrückten

Panzers abgebildet; in Figur 4 auf Tafel XXI ist der Versuch gemacht worden, eine Corona dieser Art aus der Grösse und Gestalt der einzelnen Täfelchen zu rekonstruiren.

Die Täfelchen sind stets beträchtlich kleiner als diejenigen von *Archaeocidaris Urii*; der Durchmesser beträgt gewöhnlich ca. 4 mm. Die Gestalt ist etwas unregelmässig sechsseitig, die Täfelchen der adambulakralen Reihen sind ebenfalls unregelmässig fünfseitig, nur etwas länglicher gestreckt; Figur 3 stellt ein solches Täfelchen dar.

Die Basalterrasse ist auf allen Täfelchen scharf und deutlich begrenzt; sie ist im Allgemeinen rund, doch zeigt sie nach den Ecken der Täfelchen unregelmässige Ausziehungen. Die Warze ist hoch, steil ansteigend und von der Basalterrasse deutlich abgesetzt. Ihr oberer Rand zeigt eine sehr undeutliche, radiale Riefung; der in einer tiefen Einsenkung sitzende Warzenkopf ist stets grob durchbohrt. Von dem Rande der Basalterrasse ziehen sich nach den Kanten der Täfelchen radial oder schief gestellt etwa 30-35 Leisten, welche keulenförmig auslaufen. Die Unterseite der Täfelchen ist, wie an dem in Figur 2 wiedergegebenen Schema ersichtlich ist, unter der Basalterrasse stark eingedrückt; sie verdickt sich unterhalb der Warze wiederum ein wenig, weist aber im Centrum eine kleine, tiefe Depression auf, welche der oberen Warzendurchbohrung entspricht. Nach Beobachtungen, welche ich bei *Archaeocidaris Trautscholdi* Toernq. gemacht habe, scheint es mir nicht ausgeschlossen zu sein, dass hier ein feiner Kanal, welcher durch das Täfelchen bis zur Spitze des Warzenkopfes durchdringt, mündet.

Da einigen Panzerfragmenten Stacheln noch beiliegen, so ist die zu dieser Art gehörige Stachelform unschwer zu erkennen. Es sind dies sehr lange, dünne, feine Stacheln, welche grobe Knoten aufweisen, die in sechs oder sieben vertikalen Reihen angeordnet sind. Die Knoten benachbarter Reihen stehen alter-

nirend. Die Oberfläche der Stacheln ist sehr fein längs-kannellirt und bei leichter Anwitterung fein punktirt (Fig. 10). Bei unverwitterten Stacheln sind die Knoten stumpf und stark distalwärts geneigt.

Der Unterschied dieser Art von *Archaeocidaris Urii* besteht in erster Linie in der unregelmässigen Gestalt der Interambulakraltäfelchen, ferner in der geringeren Grösse der Corona und damit auch der einzelnen Täfelchen und in der gröberen Skulptur, den wenig abgesetzten Wärzchen des Scrobicularringes. Aber auch die Stacheln weichen bei beiden Arten nicht unwesentlich von einander ab. Abgesehen von der verschiedenen Grösse derselben bei den beiden Arten zeigen die Stacheln von *Archaeocidaris Urii* vier Vertikalreihen von Dornen, diejenigen von *Archaeocidaris Wervekei* besitzen deren aber sechs bis sieben; bei *Archaeocidaris Urii* zeigen sich an den Stacheln ferner spitze Dornen; bei *Archaeocidaris Wervekei* sind nur grobe Knoten vorhanden. Die Stacheln der ersteren Art sind dicker, gedrungener geformt, diejenigen der letzteren Art sehr lang und schlank.

Eine verwandte Art hat Julien als *Archaeocidaris Grüneri* beschrieben. Die von Julien gegebenen Abbildungen lassen diese Art nur unbestimmt erkennen; da sich *Archaeocidaris Grüneri* aber von *Archaeocidaris Urii* durch stärkere und weniger zahlreiche Rippen auf den Interambulakraltafeln, ferner durch eine weniger kräftige und weniger hohe Hauptstachelwarze und durch eine schmälere Basalterrasse unterscheiden soll, so ist an eine Identität dieser Julien'schen Art mit der elsässischen nicht zu denken, welche sich von *Archaeocidaris Urii* gerade in umgekehrter Weise unterscheidet.

Archaeocidaris Wervekei fand ich in zahlreichen Fragmenten und einzelnen Täfelchen und Stacheln in dem unteren Aufschluss im Hunsrückenwalde.

Archaeocidaris rossica M. V. K. nov. var. Schellwieni.

Tafel XXII, Fig. 12.

Als Anhang zu den beiden elsässischen *Archaeocidaris*-Arten aus dem Untercarbon soll im Folgenden eine *Archaeocidaris* behandelt werden, welche aus dem Obercarbon der karnischen Alpen von Pontafel stammt und mir von Herrn Dr. Schellwien zur Beschreibung überwiesen worden ist.

Von dieser Art sind vorläufig nur Interambulakraltäfelchen aufgefunden worden. Zwei der besterhaltenen Täfelchen sind in natürlicher Grösse in den Figuren 12, Tafel XXII abgebildet worden. Diese Täfelchen sind auffallend gross; ihr Durchmesser kann bis 20 mm anwachsen; ihre Gestalt ist unregelmässig sechsseitig; die Täfelchen sind meist etwas nach den Polen zu gestreckt, wodurch — da die Winkel des Sechsecks 120° bleiben — die polwärts gelegenen Kanten auffallend kurz werden; bei dem in der oberen Abbildung reproducirten Täfelchen ist die Verkürzung sehr gering, bei dem unteren dagegen sehr beträchtlich. Alle mir vorliegenden Täfelchen erweisen sich durch ihre sechsseitige Form als den mittleren Täfelchenreihen angehörig. In der Mitte der Täfelchen ist eine grosse, aber ziemlich niedrige Hauptstachelwarze vorhanden, welche einen grossen, durchbohrten Warzenkopf aufweist; der Warzenhals ist niedrig und flacht sich schnell in das breite Höfchen aus, an seinem Grunde ist eine schwach angedeutete Basalterrasse ausgebildet. Der Scrobicularring ist an den polwärts gekehrten Kanten am breitesten; besonders nach dem Periproct zu erreicht er oft die dreifache Breite wie an den seitlich gelegenen Kanten. Auf ihm stehen die kleinen Stachelwärzchen auf den Seitentheilen in einfacher Reihe mit nur wenigen, winzigen, eingeschobenen Wärzchen, auf den polwärts gekehrten Theilen in zwei- oder dreireihiger Anordnung dicht beisammen.

Diese Interambulakraltäfelchen erinnern so sehr an *Archaeocidaris rossica* M. V. K.[1], dass ich nicht glaube, dass dieselben von dieser Art zu trennen sind. Die Gestalt der einzelnen Täfelchen, die Zusammensetzung des Scrobicularringes und der Hauptstachelwarze finden sich fast genau wie bei jener russischen Art ausgebildet; desgleichen stimmt die Dicke der Täfelchen, die Beschaffenheit der Kanten, aus welcher bei *Archaeocidaris rossica* auf die Art der Imbrikation geschlossen wurde, bei beiden Arten auffallend überein. Unterschiede sind aber vorhanden in der beträchtlicheren Grösse der Täfelchen bei der vorliegenden Varietät — die Täfelchen sind fast doppelt so gross — und in der relativen Grösse der Wärzchen des Scrobicularringes, besonders jener, welche bis zum Rande des Höfchens stehen. Diesem Unterschiede messe ich nur den Werth von Varietätmerkmalen bei.

Die vorliegende Form liefert wiederum einen Anhalt für die oben ausgesprochene Ansicht, dass *Archaeocidaris*-Formen aus der Gruppe der *Archaeocidaris rossica* in Europa auf das Obercarbon beschränkt sind, während die *Archaeocidaris*-Arten aus der Gruppe der *Archaeocidaris Urii* bei uns nur im Untercarbon vorkommen.

Was die Verwandtschaft dieser Art mit den übrigen, bekannten *Archaeocidaris*-Arten anbelangt, verweise ich auf meine frühere, oben citirte Arbeit über *Archaeocidaris rossica.*

Archaeocidaris rossica var. Schellwieni kommt nach den Angaben Dr. Schellwien's in der Conocardien-Schicht (n), dem mergeligen Fusulinenkalk des Auernig, und in demselben Horizont an der Krone bei Pontafel vor.

---

1. Man vergleiche die von mir gegebene Abbildung dieser Art im «Neuen Jahrbuch für Min. etc.», Jahrg. 1896, Bd. II, Taf. IV.

3. Familie. Lepidocentridae.

In die Familie der Lepidocentridae stellt man, wie am Anfang dieser Abhandlung bereits angeführt worden ist, folgende Gattungen: *Lepidocentrus*, *Lepidechinus*, *Perischodomus* und *Perischocidaris.* Ob alle diese Formen auf *Lepidocentrus* als Stammform zurückzuführen, also in eine Familie zu stellen sind, scheint mir, wie ebenfalls bereits ausführlicher behandelt worden ist, nicht sicher erwiesen zu sein.

Alle diese Gattungen, von denen nur *Lepidocentrus* auf das Devon beschränkt ist, scheinen im Ober-Elsass zu fehlen, wohl aber fanden sich Täfelchen von einem Typus, welcher an diese Formen, speziell an einen aus Amerika von Worthen, St. John und Miller beschriebenen Echiniden gewisse Anklänge zeigt.

Die charakteristischen Merkmale der elsässischen Stücke beruhen darin, dass die Interambulakraltäfelchen — und nur solche sind bekannt — dünn, flach und unregelmässig sechsseitig begrenzt sind. Die Oberfläche ist mit zierlichen, sparsamen, etwa gleichgrossen Stachelwarzen versehen, welche einer Terrasse aufsitzen und meistens durchbohrt sind.

Diese Interambulakraltäfelchen mit den vielen, durchbohrten Stachelwarzen erinnern an Warzen, welche nur bei den Lepidocentriden vorkommen. Von diesen sind die Gattungen *Lepidechinus* und *Perischodomus* allerdings Formen mit ähnlichen, dünnen, stark imbricirenden Interambulakraltäfelchen; ein Unterschied ist aber darin vorhanden, dass die letzteren im Allgemeinen zahlreiche undurchbohrte Wärzchen ohne ausgebildete Basalterrasse aufweisen; ein weiterer Unterschied besteht darin, dass gewisse Täfelchen des Interambulakrums auch eine grosse, primäre Stachelwarze tragen, welche dann aber durchbohrt

und gleich derjenigen von *Archaeocidaris* gebaut ist. Hall hat diese Verhältnisse bei *Lepidechinus* näher erläutert, M'Coy und Keeping beschrieben sie bei *Perischodomus*.

Diese beiden Gattungen scheinen mit der vorliegenden elsässischen durch eine Form verbunden zu sein, welche Worthen St. John und Miller im Jahre 1883 aus den Chester-Schichten, dem jüngsten Untercarbon von Illinois, als *Perischodomus illinoiensis* beschrieben haben. Diese Form besitzt „Interambulakraltäfelchen von sehr unregelmässiger Gestalt, welche nach oben imbriciren, während die adambulakralen Reihen nach aussen übergreifen. . . . . Eine Art von Täfelchen trägt eine grosse, central gelegene Stachelwarze, die andere Art von Täfelchen besitzt zwei oder mehr kleinere, randlich gelegene, durchbohrte Stachelwarzen. Erstere treten in der zweiten, vertikalen Täfelchenreihe auf; letztere finden sich in den zwei jenseits vom Ambulakrum folgenden Tafelreihen." Ob die erste Tafelart in der gesammten Ausdehnung der zweiten Vertikalreihe vorhanden ist, ist unbekannt.

Perischodomus illinoiensis zeigt aber so erhebliche Unterschiede von den bei der Gattung *Perischodomus* beobachteten Verhältnissen, dass ich nicht daran zweifle, dass diese Form aus den Chester-Schichten einer anderen, neuen Gattung angehört, für welche ich die Benennung *Tretcchinus* vorschlage.

Von *Pcrischodomus* weicht *Tretechinus illinoicnsis* dadurch ab, dass die Täfelchen mit den grossen Stachelwarzen nicht, wie es bei *Perischodomus* die Regel ist, in den adambulakralen Reihen des Interambulakrums liegen, sondern sehr sparsam zerstreut an einer der mittleren Tafelreihen. Bei *Lcpidechinus* finden sich die Täfelchen mit der grossen Stachelwarze allerdings vorwiegend auf den adambulakralen Reihen, aber auch massenhaft auf den inneren Reihen. Das, was diese Form aber im Gegensatz zu *Perischodomus* und *Lepidechinus* an die vor-

liegende, elsässische Art anschliesst, ist die Beschaffenheit der einander gleich grossen Stachelwarzen der übrigen Interambulakraltäfelchen. Worthen, St. John und Miller geben an, dass diese Warzen durchbohrt und in einer Anzahl von 2—3 nahe dem Täfelchenrande ausgebildet sind. Bei *Perischodomus* und *Lepidechinus* sind die übrigen Täfelchen dementgegen nur mit kleinen Granulationen, welche keine nähere Differenzirung des Aufbaues zeigen und sehr an die Täfelchen von *Palechinus* und *Rhoechinus* erinnern, versehen.

Die vorliegenden Interambulakraltäfelchen aus dem elsässischen Untercarbon zeigen ebenfalls eine Anzahl kleiner durchbohrter Stachelwarzen, aber nicht nur am Rande, sondern über die ganze Oberfläche der Täfelchen vertheilt.

Für diese Täfelchen-Form schlage ich provisorisch den Gattungsnamen *Leptechinus* vor. Bei näherer Kenntniss der Gattung, von welcher vorläufig nur Interambulakraltäfelchen bekannt sind, werden ihre Beziehungen zu dem *Tretechinus illinoiensis* erst wirklich erkannt werden können.

Leptechinus gracilis nov. gen. nov. sp.

Tafel XX, Fig. 5.

Neben einigen weniger gut erhaltenen Fragmenten fand sich ein nahezu vollständig erhaltenes Interambulakraltäfelchen, welches in der oben bezeichneten Figur abgebildet ist.

Die Dimensionen des Täfelchens sind: Länge 8 mm, Höhe 5—6 mm. Die Oberfläche ist nur wenig gebogen und das Täfelchen besitzt nur eine geringe Dicke. Die Begrenzung ist unregelmässig; die eine Längskante verläuft fast geradlinig; die gegenüberliegende Kante ist in der Mitte leicht gebrochen, so dass dadurch zwei schwach divergirende Kanten resultiren. Die kurze Kante der einen Seite ist ebenfalls geradlinig, so

dass man daran denken könnte, ein adambulakrales Randtäfelchen vor sich zu haben; die gegenüberliegende Schmalseite zeigt zwei in sehr stumpfem Winkel zusammenstossende Kanten.

Die Oberfläche des Täfelchens trägt etwa 20 sehr regelmässig vertheilte Stachelwarzen, von denen die grössten (4—5) einen durchbohrten Warzenkopf zeigen. Der Warzenkopf sitzt in einer ringförmigen Vertiefung, um welche sich der Warzenhals in einem mässig erhöhten Wall erhebt. Am Grunde verflacht sich der Warzenhals und fällt in je nach der Grösse der Warzen mehr oder weniger deutlich entwickeltem Abfall zur Tafeloberfläche ab. Die Zwischenräume der Warzen sind fein gerunzelt.

Aus der Gestalt dieses Täfelchens kann auf eine vorhandene, stark entwickelte Imbrikation des Panzers geschlossen werden; da letztere nach Analogie der übrigen Perischoechiniden auf dem Interambulakrum wohl periproctwärts verläuft, so wurde die Orientirung des Täfelchens auch so vorgenommen, dass der stärker abfallende Theil des Täfelchens nach unten, aber die stumpfwinkelig nach oben verlaufende, wohl übergreifende Kante nach oben gerichtet ist.

Interambulakraltäfelchen von diesem Typus fanden sich als grosse Seltenheit im unteren Aufschluss des Hunsrückenwaldes.

Der Charakter der Echiniden-Fauna.

Der Gegensatz der vorliegenden Echiniden-Fauna aus der „schieferigen Kohlenkalk-Facies“ des Ober-Elsass von der Echiniden-Fauna, welche aus den Verbreitungsgebieten der reinen Kohlenkalk-Facies bekannt ist, ist nicht so erheblich, wie der Gegensatz, in welchem die Brachiopoden- und Lamellibranchiaten-Faunen beider Facies stehen.

Abgesehen davon, dass, wie oben bereits hervorgehoben worden ist, die Echiniden-Faunen der europäischen Untercarbon-Ablagerungen nur wenig bekannt sind, und deshalb weitgehende Schlussfolgerungen verfrüht erscheinen können, ist das massenhafte Vorkommen der Palechiniden überhaupt in allen Verbreitungsgebieten an eine ganz bestimmte Facies gebunden. Im Gebiete des Kohlenkalkes finden sie sich in den mergeligen Schichten des Tournay-Horizontes besonders zahlreich, oder aber sie sind in mergeligen Zwischenschichten der höheren Kalkhorizonte angehäuft, ohne dass sie dabei aber den reinen Kalken vollständig fehlen; im Gebiete der schiefrigen Entwicklung des Kohlenkalkes trifft man sie dagegen in den kalkreichen Horizonten besonders zahlreich an; demnach scheinen die Verhältnisse, unter denen kalkige Schichten mit ziemlich reichem, thonigem oder überhaupt klastischem Zusatz entstanden sind, dem Bestehen der Palechiniden am vortheilhaftesten gewesen zu sein.

Die mergelig-thonigen Echiniden-Schichten des Kohlenkalkes und die kalkreichen Schichten der Schiefer-Facies stellen eine einander nicht unähnliche Gesteinsfacies dar, so dass ein grosser faunistischer Unterschied nicht zu erwarten ist.

Wie keine der anderen Fossilien, beweisen die Echiniden einen engen Zusammenhang des Untercarbonmeeres, welches sich über Centralfrankreich und das Ober-Elsass ausdehnte mit dem Meere, aus dem der Kohlenkalk der nördlichen und nordwestlichen Gebiete abgesetzt wurde.

Andererseits wird durch die Echinodermen-Formen dieser Gebiete und der Culm-Ablagerungen aber auch ein sehr scharfer Gegensatz der Fauna dieser Ablagerungen und des Culm angezeigt. Im Culm sind Palechiniden bisher unbekannt; die verbreitetste Echinodermenform des Culms, *Lophocrinus speciosus* v. Mey. ist im Kohlenkalk nicht beobachtet worden.

Am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen wurden die in folgender Tabelle aufgeführten Echiniden-Arten gefunden und in dieser Abhandlung eingehend beschrieben. Die kleinere oder grössere Anzahl der Kreuze drückt die geringere oder grössere Häufigkeit der einzelnen Formen an den verschiedenen Fundpunkten aus.

	Pütig.	Hunsrücken.
1. *Palechinus Lacazei* Jul.	—	+ + +
2. *Rhoechinus elegans* M'Coy sp.	+	+ (?)
3. *Pholidocidaris tenuis* nov. sp.	—	+ +
4. *Archaeocidaris Urii* Flem. sp.	+	+
5. — *Wervekei* nov. sp.	—	+ + +
6. *Leptechinus gracilis* nov. sp.	—	+

Aus dieser Aufzählung geht hervor, dass im oberelsässischen Untercarbon vor Allem Palechiniden und Archaeocidariden auftreten. Es entspricht dies im Allgemeinen den faunistischen Verhältnissen des Kohlenkalkes; ein Unterschied von diesem ist nur im Auftreten der einzelnen Arten erkennbar.

Die Palechiniden sind im Untercarbon des östlichen Ross-

berges durch *Palechinus Lacazei* Jul. und *Rhoechinus elegans* M'Coy sp. vertreten; ausserdem finden sich eine grosse Anzahl isolirter Täfelchen, bezüglich deren Zugehörigkeit sich vorläufig nichts Näheres sagen lässt, welche aber aller Wahrscheinlichkeit nach grösstentheils einer der beiden sicher bestimmten Arten angehören. Die im Kohlenkalk verbreiteten Arten *Palechinus gigas*, *sphaericus* und *ellipticus* scheinen im Ober-Elsass zu fehlen, ebenso *Rhoechinus irregularis;* dagegen findet sich *Palechinus Lacazei* nur noch im Untercarbon des centralen Frankreichs. Dort fehlen mit Ausnahme des *Palechinus gigas* aber ebenfalls die eben erwähnten Kohlenkalk-Arten. Diese verschiedene Vertheilung der Palechiniden-Species in Irland und Grossbritannien einerseits und im Ober-Elsass und im centralen Frankreich andererseits dürfte wohl zum Theil auf die verschiedenen Facies zurückzuführen sein.

Die Archaeocidaridae sind vertreten durch *Pholidocidaris tenuis* nov. sp., *Archaeocidaris Urii* Flem. sp. und *Archaeocidaris Wervekei* nov. sp. Die Gattung *Pholidocidaris* ist seither in Europa nur von dem französischen Centralplateau bekannt geworden. Die grosse Aehnlichkeit der Untercarbon-Gesteine des Centralplateaus und der Südvogesen lässt vermuthen, dass die Gattung vorzugsweise dort auftritt, wo das Untercarbon in der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes entwickelt ist. *Archaeocidaris Urii* ist dagegen sowohl in der schiefrigen Facies des Ober-Elsass und Central-Frankreichs als auch aus dem reinen Kohlenkalk Belgiens und Grossbritanniens bekannt. Die durch ihre winzige Grösse ausgezeichnete Art *Archaeocidaris Wervekei* ist aber bisher nur in den Aufschlüssen des Hunsrückenwaldes gefunden worden, wo sich ihre Interambulakraltäfelchen allerdings massenhaft sammeln lassen.

Als eine besondere Eigenthümlichkeit der Echiniden-Fauna des oberelsässischen Untercarbon muss das Auftreten der Gattung

Leptechinus nov. gen. angesehen werden. Diese Gattung ist den Lepidocentridae einzureihen, welche im Untercarbon bisher aus Europa überhaupt nicht nachgewiesen worden sind. Bei der dünnen Beschaffenheit der Interambulakraltäfelchen scheint *Leptechinus gracilis* nov. sp. ebenso wie die *Pholidocidaris*-Arten vornehmlich an die schieferige Facies des Kohlenkalkes gebunden zu sein.

Im nordamerikanischen Untercarbon finden sich ausser Gattungen, welche den Familien der Lepidocentridae, Palechinidae und Archaeocidaridae angehören noch solche, welche den Lepidesthidae und Hypoechinidae angehören. Von diesen ist in Europa bisher im Untercarbon keine Spur entdeckt worden.

Die Echiniden-Fauna des Untercarbon des östlichen Rossbergmassives kann kurz folgendermassen charakterisirt werden:

Die Fauna enthält vor Allem die Echiniden-Typen, welche sich im grossbritannisch-irischen Kohlenkalk fast allein finden, nämlich die Gattungen: *Palechinus*, *Rhoechinus* und *Archaeocidaris*, wenn auch zum Theil in anderen Arten. Ausser diesen Formen kommen aber nicht selten dünnwandige, stark imbricirende Echinidentypen der Gattungen *Pholidocidaris* und *Leptechinus* vor, welche dem echten Kohlenkalk fehlen. Die Echiniden-Fauna des oberelsässischen Untercarbon zeigt demnach ähnlich, wie die Brachiopoden- und Lamellibranchiaten-Faunen dieser Ablagerung bestimmte Unterschiede von der Fauna des reinen Kohlenkalkes — Unterschiede, welche wohl durch die Eigenthümlichkeit der schiefrigen Facies des Kohlenkalkes im Ober-Elsass zum Theil zu erklären sind, welche sich jedenfalls im centralen Frankreich, einem Gebiete mit ähnlich entwickeltem Untercarbon, in übereinstimmender Weise erkennen lassen.

Die als Anhang an die Beschreibung der im oberelsässischen Untercarbon auftretenden Archaeocidariden behandelte *Archaeocidaris* aus dem Obercarbon von Pontafel, aus den karnischen Alpen, schliesst sich so eng an *Archaeocidaris rossica* aus dem russischen Obercarbon von Mjatschkowa an, dass sie von dieser Form specifisch nicht zu trennen ist. Sie gehört damit einer Formenreihe der Gattung *Archaeocidaris* an, welche in Europa bisher nur im Obercarbon bekannt ist, während die Formenreihe der *Archaeocidaris Urii* in unserem Continent bisher nur im Untercarbon gefunden ist.



Inhaltsverzeichniss.

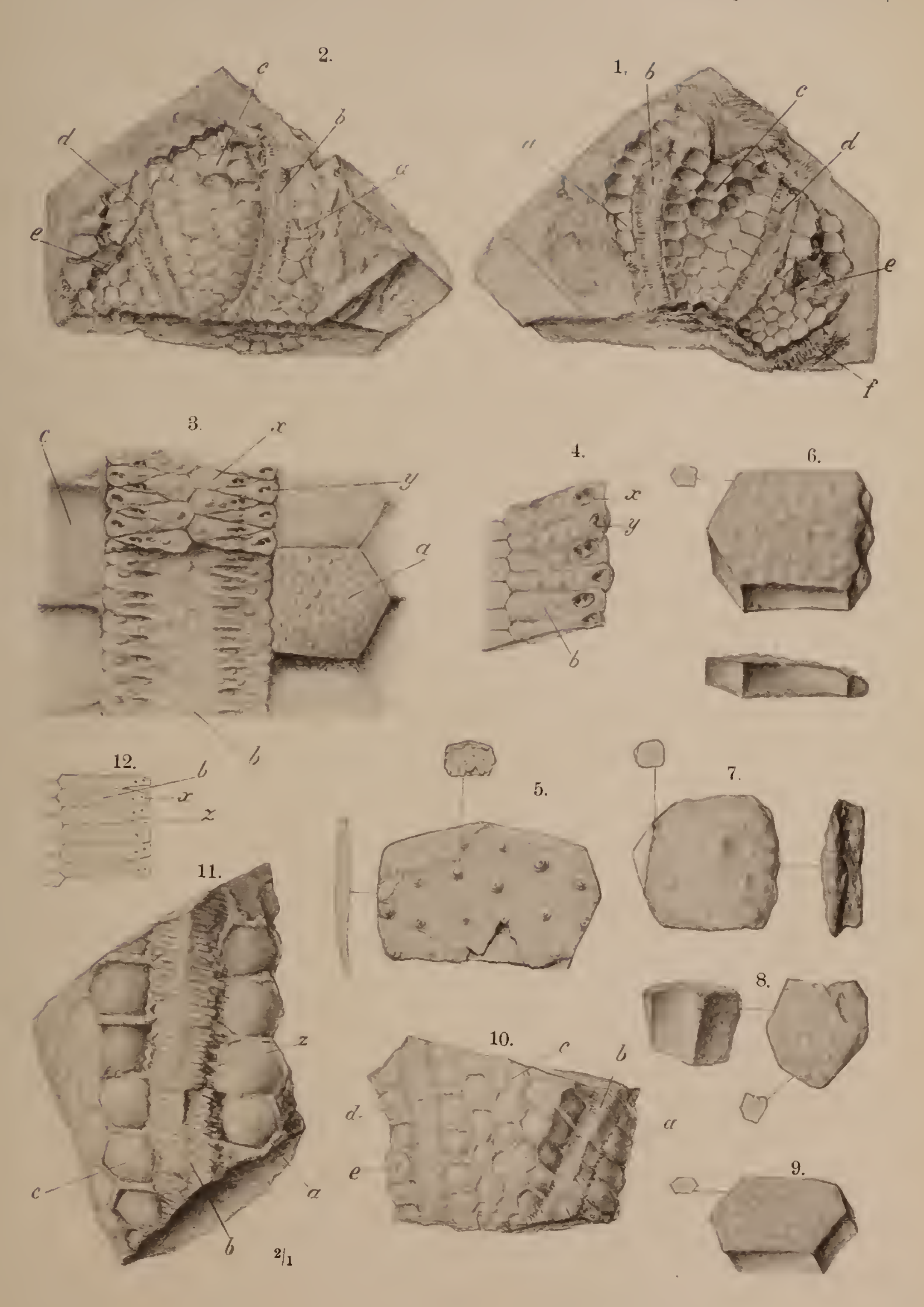




Erklärung zu Tafel XX.

Fig. 1. *Palechinus Lacazei* JULIEN vom Hunsrücken, Hohldruck, z. Th. Corona von der Innenseite. Seite 20 [742].
Fig. 2. Dasselbe Exemplar. Oberfläehe der Corona.
Fig. 3. Vergrösserte Parthie einer Ambulakralregion vom oberen Ende der Corona. Seite 22 [744].
Fig. 4. Vergrösserte Parthie einer Ambulakralregion vom unteren Ende der Corona. Seite 22 [744].
a, c, e = Interambulakralregionen,
b, d, f = Ambulakralregionen,
x = Täfelchen der medianen Reihen des Ambulakrums.
y = Täfelehen der äusseren Reihen des Ambulakrums.
Fig. 5. *Leptechinus gracilis* nov. gen. nov. sp. vom Hunsrücken. Seite 63 [785].
Fig. 6. *Palechinus* sp. vom Hunsrücken. Seite 41 [763].
Fig. 7. Interambulakraltäfelchen eines Melonitiden vom Hunsrüeken. Seite 41 [763].
Fig. 8. Interambulakraltäfelchen von *Rhoechinus* (?) vom Hunsrüeken. Seite 41 [763].
Fig. 9. Interambulakraltäfelehen von *Palechinus Lacazei* JULIEN vom Hunsrücken. Seite 28 [750].
Fig. 10. *Rhoechinus elegans* M'COY sp. von der Pütig. S. 35 [757].
Fig. 11. Dasselbe Exemplar in doppelter Vergrösserung.
a, e, e = Interambulakralregionen,
b, d = Ambulakralregionen.

Die Originale befinden sieh, mit Ausnahme des im Besitz des Herrn MIEG in Mülhausen befindliehen *Rhoechinus elegans*, in der Sammlung der geologisehen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





Erklärung zu Tafel XXI.

Fig. 1. Reconstruction eines *Palechinus Lacazei* Julien nach dem auf Tafel XX abgebildeten Exemplar. Seite 20 [742].

Fig. 2. Scheitelschild von *Palechinus sphaericus* M'Coy nach Duncan. Seite 15 [737].

Fig. 3. Ein anderes Scheitelschild eines *Palechinus sphaericus*. Seite 16 [738].

Fig. 4. *Archaeocidaris Wervekei* nov. sp. Reconstruction nach den auf Tafel XXII abgebildeten Fragmenten. Seite 56 [778].

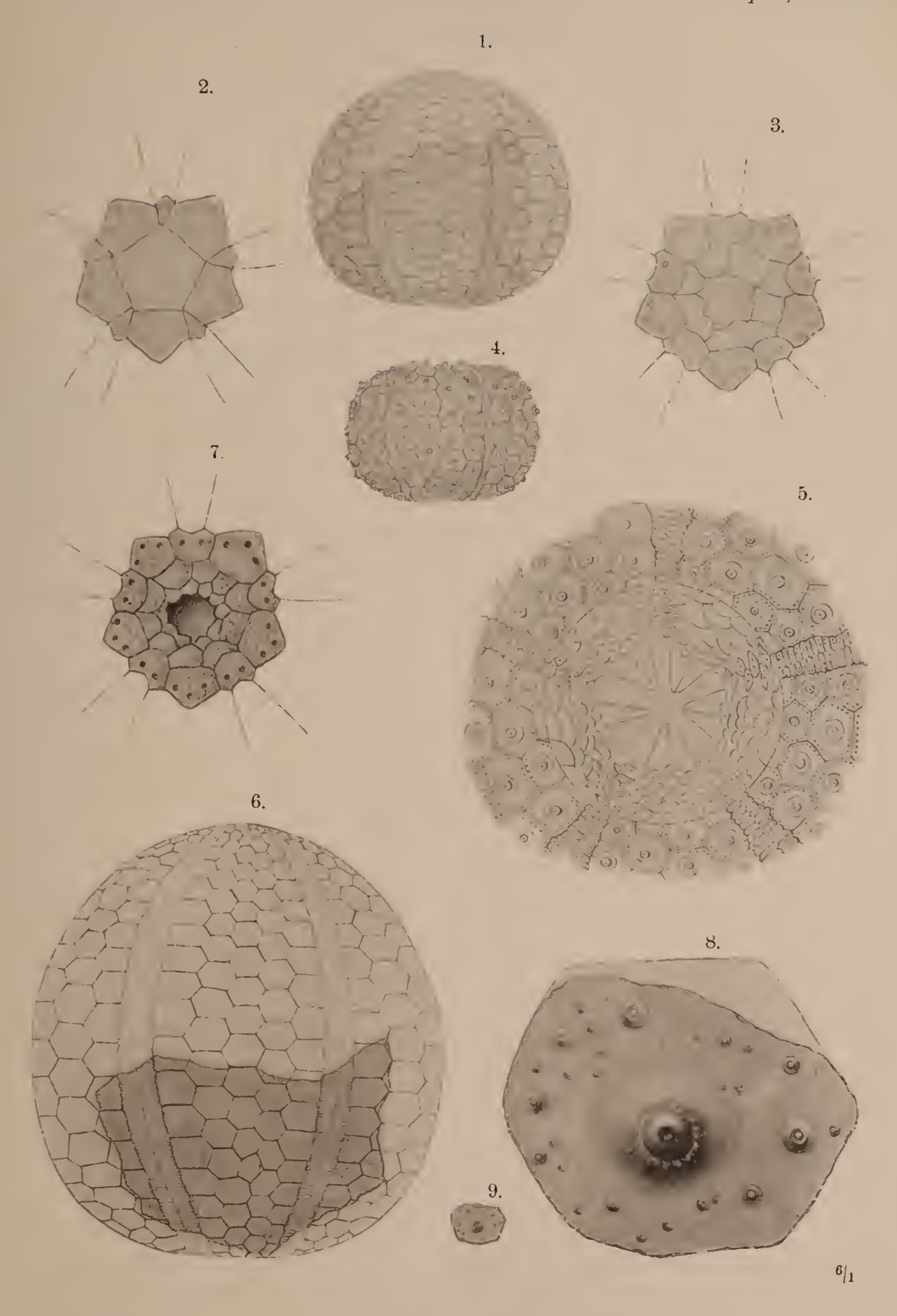
Fig. 5. Peristomale-Feld von *Archaeocidaris Wortheni* Hall nach Jackson. Seite 48 [770].

Fig. 6. *Rhoechinus elegans* M'Coy sp. Reconstruction nach dem auf Tafel XX abgebildeten Exemplar. Seite 35 [757].

Fig. 7. Scheitelschild von *Rhoechinus elegans* nach Baily. Seite 14 [736].

Fig. 8, 9. *Pholidocidaris tenuis* nov. sp. vom Hunsrücken. Seite 45 [767].

Das Original zu Fig. 9 befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.





Erklärung zu Tafel XXII.

Fig. 1, 2, 3, 9, 10. *Archaeocidaris Wervekei* nov. sp. vom Hunsrücken. Seite 56 [778].

Fig. 4, 5, 6, 7, 11. *Archaeocidaris Urii* FLEM. sp. vom Hunsrücken. Seite 53 [775].

Fig. 8. *Pholidocidaris tenuis* nov. sp. vom Hunsrücken. Seite 45 [767].

Fig. 12. *Archaeocidaris rossica* M. V. K. sp., nov. var. Schellwieni aus dem Fusulinenkalk des Auernig in den Karnischen Alpen.

Die Originale, mit Ausnahme der im Besitz des Herrn Dr. SCHELLWIEN in Königsberg gehörigen *Archaeocidaris rossica* var. Schellwieni, befinden sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen.



Scharfenberger del.

Lichtdruck J. Kraemer, Hofphotogr., Kehl.



Berichtigungen und Nachtrag.[1])

Zu Tafel XIV.

In Folge eines Versehens entspricht die Numerirung einiger Abbildungen auf Tafel XIV nicht der in Tafelerklärung und Text angewandten.

Es sind auf dieser Tafel zu verändern:

1*b* in 1*a*; 1*a* in 1*b*; 1*c* in 6; 5*a* in 8; 6 in 9; 8 in 14; 9 in 12; 12 in 15; 14 in 16.

Zu Tafel XV.

Der Tafelerklärung zu dieser Tafel ist hinzuzufügen:

Fig. 15. *Camarophoria crumena* Mart. sp. var. nov. alsatica vom Hohlweg unterhalb der Ferme Pütig. Natürliche Grösse. Ventralklappe.

---

[1]) Als Ersatz für die dem 4. Hefte beigefügten Berichtigungen.



ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

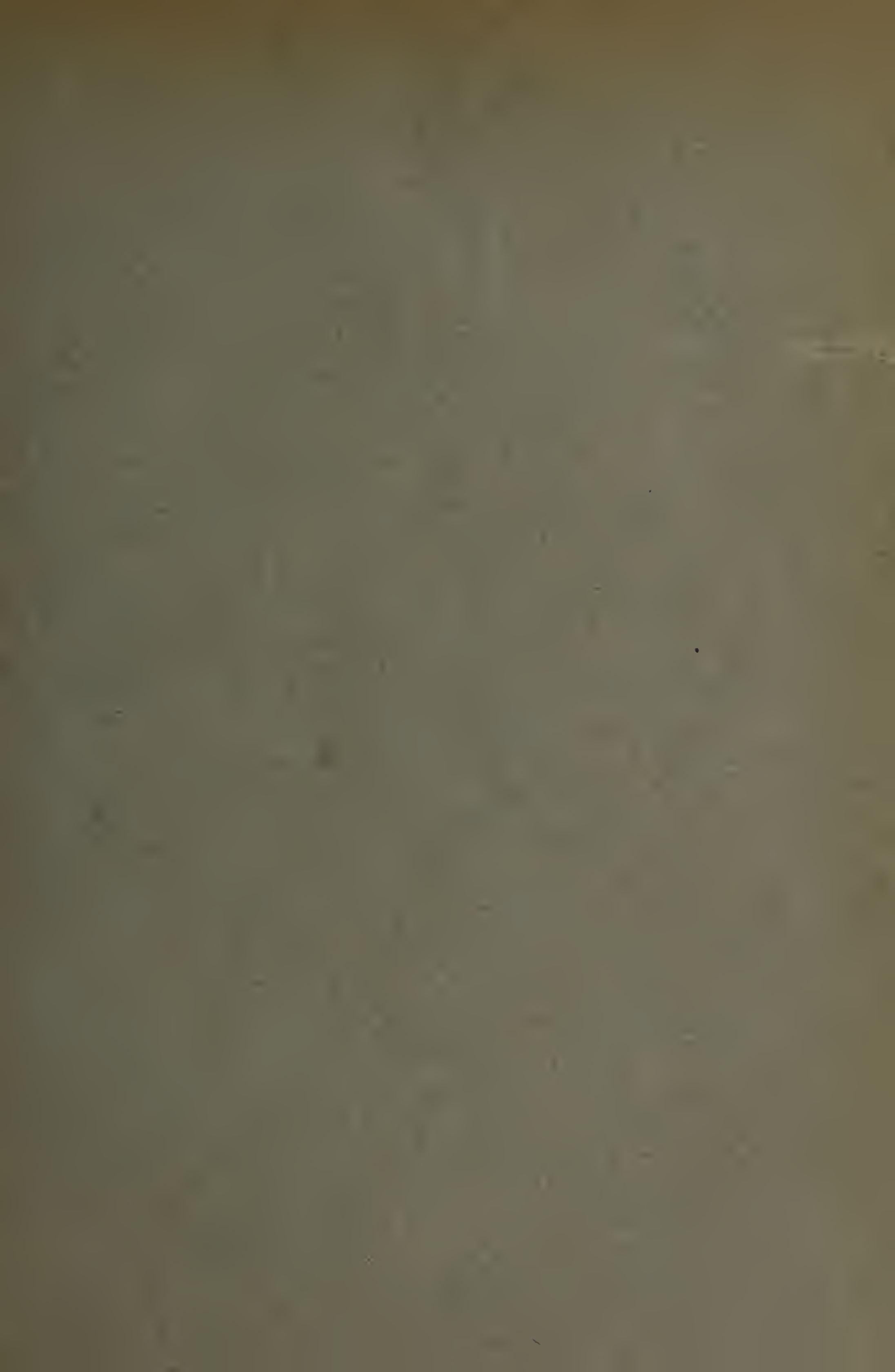
Band V. — Heft I.

MIT VIER LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.



STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1892.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft II.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1893.





Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, gr. 8. 1875—1892.

Band I. Heft I. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der mineralogischen und geologischen Litteratur, zusammengestellt von E. W. Benecke und H. Rosenbusch. 1875. XXVI u. 77 S. ℳ 3.25

Heft II. Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Barr-Andlau und Hohwald von H. Rosenbusch. Mit einer geologischen Kartenskizze und 2 lithographischen Tafeln. 1877. III u. 315 S. ℳ 12.40

Heft III. Das Gneiss-Gebiet von Markirch im Ober-Elsass von P. Groth. Mit einer geologischen Kartenskizze. 1877. 95 S. ℳ 5.—

Heft IV. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg von E. W. Benecke. Mit 2 geologischen Kartenskizzen und 7 lithographischen Tafeln. 1877. 339 S. und 8 Blatt Erläuterungen. ℳ 16.80

Ergänzungsheft zu Band I. Geologische und mineralogische Litteratur über Elsass-Lothringen. — Nachtrag zu Bd. I. H. I und Fortsetzung bis einschliesslich 1886 von Dr. E. Schumacher, 1887, VI u. 73 Seiten. ℳ 3.—

Band II. Heft I. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens von Dr. W. Branco. Mit Atlas. 1879. VI u. 160 S. mit 10 lithogr. Tafeln. ℳ 6.—

Heft II. Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit Atlas. Von H. Haas u. C. Petri. XIV u. 320 S. mit 18 lithogr. Tafeln. ℳ 12.80

Heft III. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs von Dr. A. Andreae. Mit Atlas. 1884. VII u. 331 S. mit 12 lithogr. Tafeln u. 2 Kartenskizzen. ℳ 10.60

Band III. Heft I. Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg von G. Linck. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen von G. Meyer. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 102 S. ℳ 5.—

Heft II. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen von Dr. A. Osan. Mit einer Tafel in Lichtdruck und 2 Zinkographien. 1887. 48 Seiten. ℳ 3.—

Heft III. Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge von E. Cohen. Mit einer geol. Karte. 1889. 136 Seiten. ℳ 6.—

Heft IV. Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Von Dr. O. Jaekel. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889. ℳ 4.—

Heft V. Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt von B. Förster. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891. ℳ 11.—

Band IV. Heft I. Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unter-Elsass von W. Deecke. 68 S. Mit 2 Tafeln. ℳ 3.—

Heft II. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, seine geologischen und palaeontologischen Verhältnisse und Vergleich seiner Fauna mit der recenten Fauna des Elsass von Dr. A. Andreae. Mit 2 photographischen Tafeln, einem Profil und 5 Zinkographien. 91 S. ℳ 5.—

Heft III. Die Glossophoren des Terrain à Chailles der Pfirt von Dr. A. Andreae. Mit einer photographischen Tafel und 5 Zinkographien. 45 S. ℳ 3.—

Heft IV. Die Fauna der Bathonien im oberrheinischen Tieflande von A. O. Schlippe. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck und 9 Zinkographien. 270 S. ℳ 12.—

Heft V. Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen von G. Meyer. Mit 6 lithogr. Tafeln. 44 S. ℳ 4.—

Band V. Heft I. Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen von F. Stöber. Mit 4 lithographirten Tafeln. 62 S. ℳ 4.—

ABHANDLUNGEN

ZUR

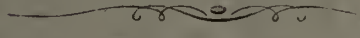
GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft III.

MIT NEUN TAFELN IN LICHTDRUCK.



STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1895.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft IV.

MIT DREI LICHTDRUCK-TAFELN.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1895.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. – Heft V.

MIT DREI LICHTDRUCK-TAFELN UND EINER TEXT-FIGUR.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. SCHULTZ & Cie.
1896.





ABHANDLUNGEN

ZUR

GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE

VON

ELSASS-LOTHRINGEN.

Band V. — Heft VI.

MIT DREI LICHTDRUCK-TAFELN.

STRASSBURG,
STRASSBURGER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT
vormals R. Schultz & C[ie].
1897.





Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, gr. 8. 1875—1892.

Band I. Heft I. Einleitende Bemerkungen über die neue geologische Landes-Aufnahme von Elsass-Lothringen. — Verzeichniss der mineralogischen und geologischen Litteratur, zusammengestellt von E. W. BENECKE und H. ROSENBUSCH. 1875. XXVI u. 77 S. ℳ 3.25

Heft II. Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Barr-Andlau und Hohwald von H. ROSENBUSCH. Mit einer geologischen Kartenskizze und 2 lithographischen Tafeln. 1877. III u. 315 S. ℳ 12.40

Heft III. Das Gneiss-Gebiet von Markirch im Ober-Elsass von P. GROTH. Mit einer geologischen Kartenskizze. 1877. 95 S. ℳ 5.—

Heft IV. Ueber die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg von E. W. BENECKE. Mit 2 geologischen Kartenskizzen und 7 lithographischen Tafeln. 1877. 339 S. und 8 Blatt Erläuterungen. ℳ 16.80

Ergänzungsheft zu Band I. Geologische und mineralogische Litteratur über Elsass-Lothringen. — Nachtrag zu Bd. I. H. I und Fortsetzung bis einschliesslich 1886 von Dr. E. SCHUMACHER, 1887, VI u. 73 Seiten. ℳ 3.—

Band II. Heft I. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens von Dr. W. BRANCO. Mit Atlas. 1879. VI u. 160 S. mit 10 lithogr. Tafeln. ℳ 6.—

Heft II. Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. Mit Atlas. Von H. HAAS u. C. PETRI. XIV u. 320 S. mit 18 lithogr. Tafeln. ℳ 12.80

Heft III. Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs von Dr. A. ANDREAE. Mit Atlas. 1884. VII u. 331 S. mit 12 lithogr. Tafeln u. 2 Kartenskizzen. ℳ 10.60

Band III. Heft I. Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg von G. LINCK. Mit einer Kartenskizze und Profilen. — Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen von G. MEYER. Mit einer Kartenskizze und Profilen. 102 S. ℳ 5.—

Heft II. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen von Dr. A. OSAN. Mit einer Tafel in Lichtdruck und 2 Zinkographien. 1887. 48 Seiten. ℳ 3.—

Heft III. Das obere Weilerthal und das zunächst angrenzende Gebirge von E. COHEN. Mit einer geol. Karte. 1889. 136 Seiten. ℳ 6.—

Heft IV. Die Selachier aus dem oberen Muschelkalk Lothringens. Von Dr. O. JAEKEL. Mit 4 Tafeln in Lichtdruck. 1889. ℳ 4.—

Heft V. Die Insekten des plattigen Steinmergels von Brunstatt von B. FÖRSTER. Mit 6 Tafeln in Lichtdruck. 1891. ℳ 11.—

Band IV. Heft I. Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unter-Elsass von W. DEECKE. 68 S. Mit 2 Tafeln. ℳ 3.—

Heft II. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsass, seine geologischen und palaeontologischen Verhältnisse und Vergleich seiner Fauna mit der recenten Fauna des Elsass von Dr. A. ANDREAE. Mit 2 photographischen Tafeln, einem Profil und 5 Zinkographien. 91 S. ℳ 5.—

Heft III. Die Glossophoren des Terrain à Chailles der Pfirt von Dr. A. ANDREAE. Mit einer photographischen Tafel und 5 Zinkographien. 45 S. ℳ 3.—

Heft IV. Die Fauna der Bathonien im oberrheinischen Tieflande von A. O. SCHLIPPE. Mit 8 Tafeln in Lichtdruck und 9 Zinkographien. 270 S. ℳ 12.—

Heft V. Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen von G. MEYER. Mit 6 lithogr. Tafeln. 44 S. ℳ 4.—

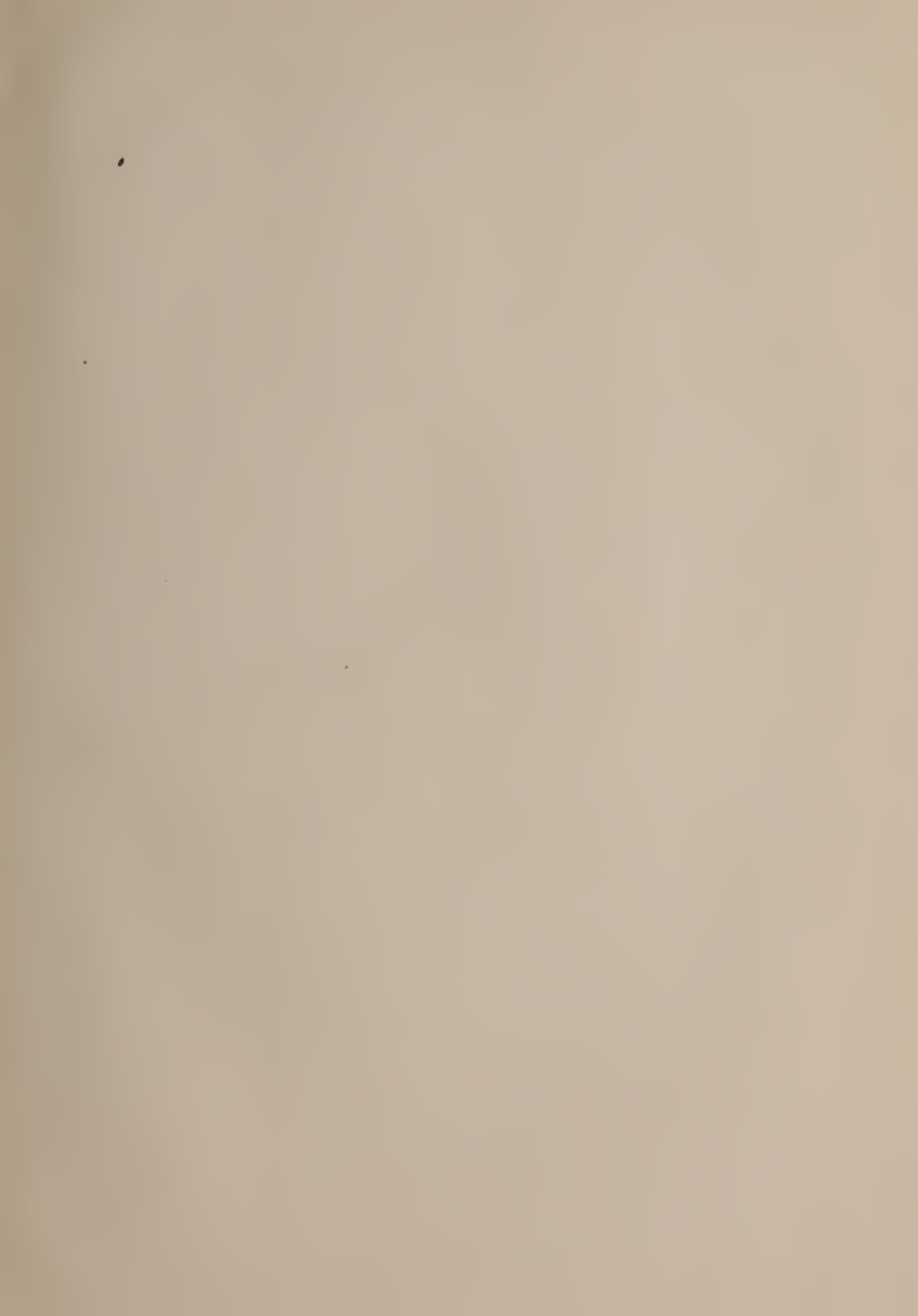
Band V. Heft I. Mittheilungen über den Kalkspath von Elsass-Lothringen von F. STÖBER. Mit 4 lithographirten Tafeln. 62 S. ℳ 4.—

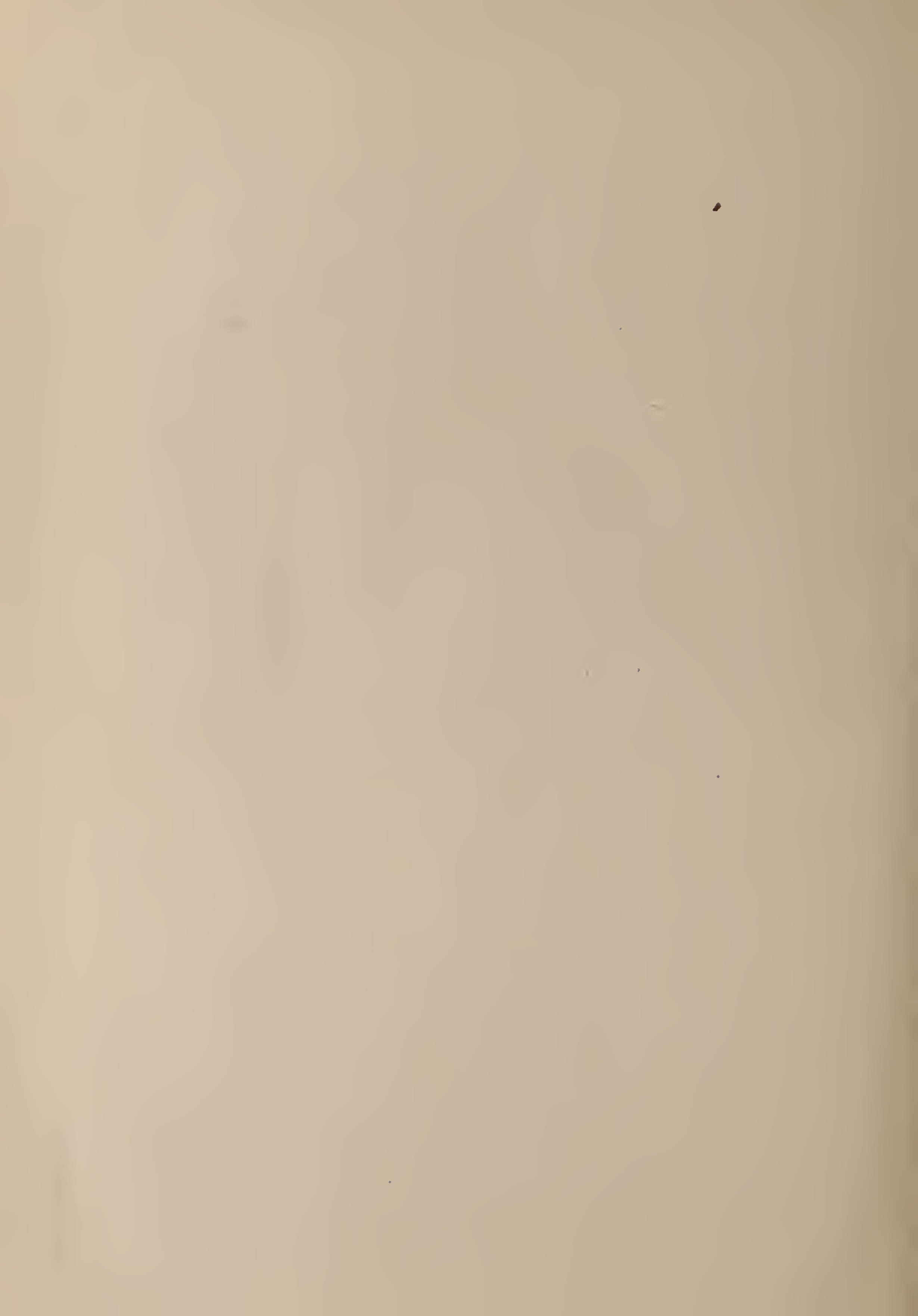
Heft II. Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Von J. A. STUBER. 107 S. ℳ 4.—

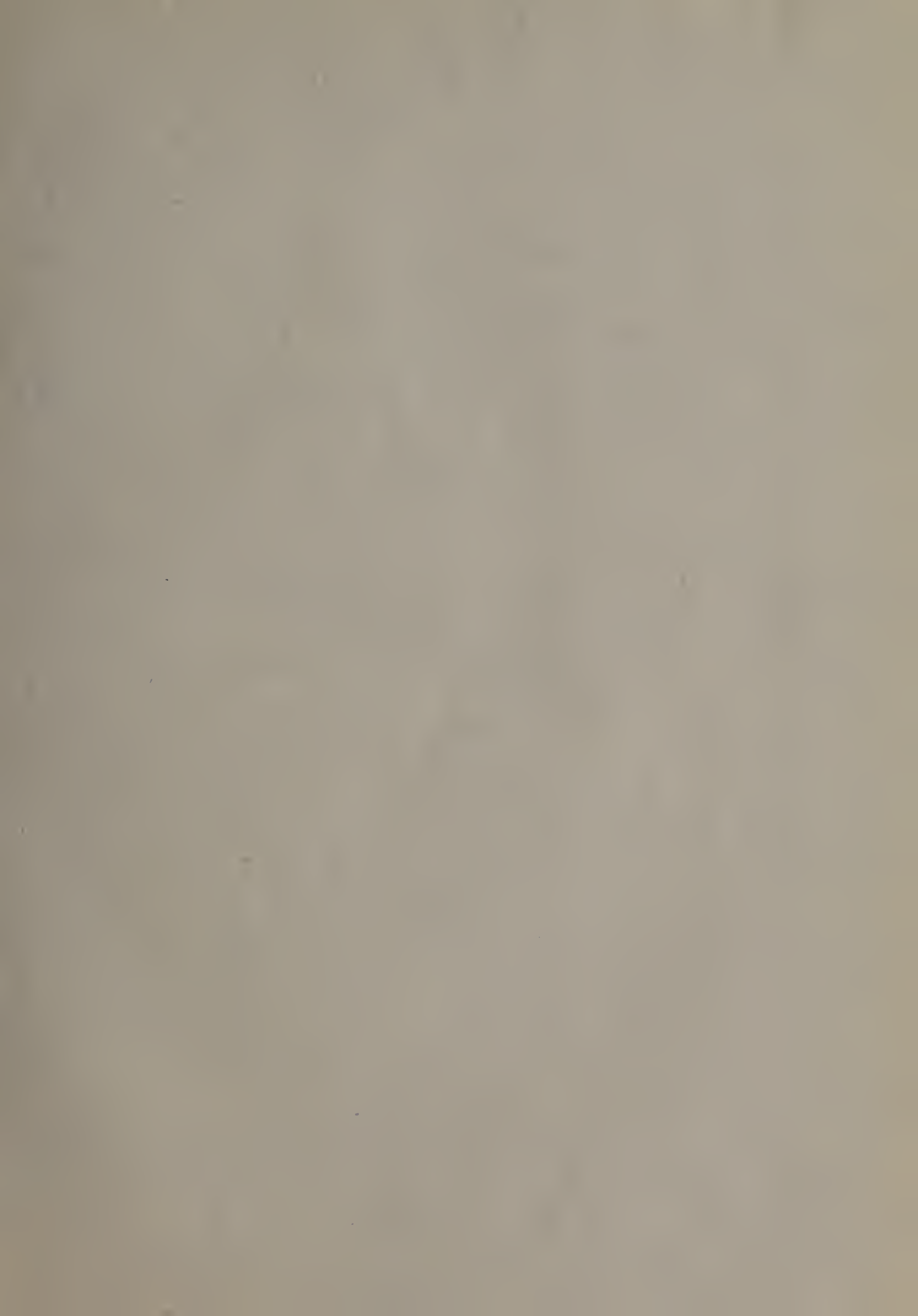
Heft III. Die Oligocänflora der Umgegend von Mülhausen i. E. Von Dr. C. LAKOWITZ. Mit 9 Tafeln in Lichtdruck. ℳ 9.—

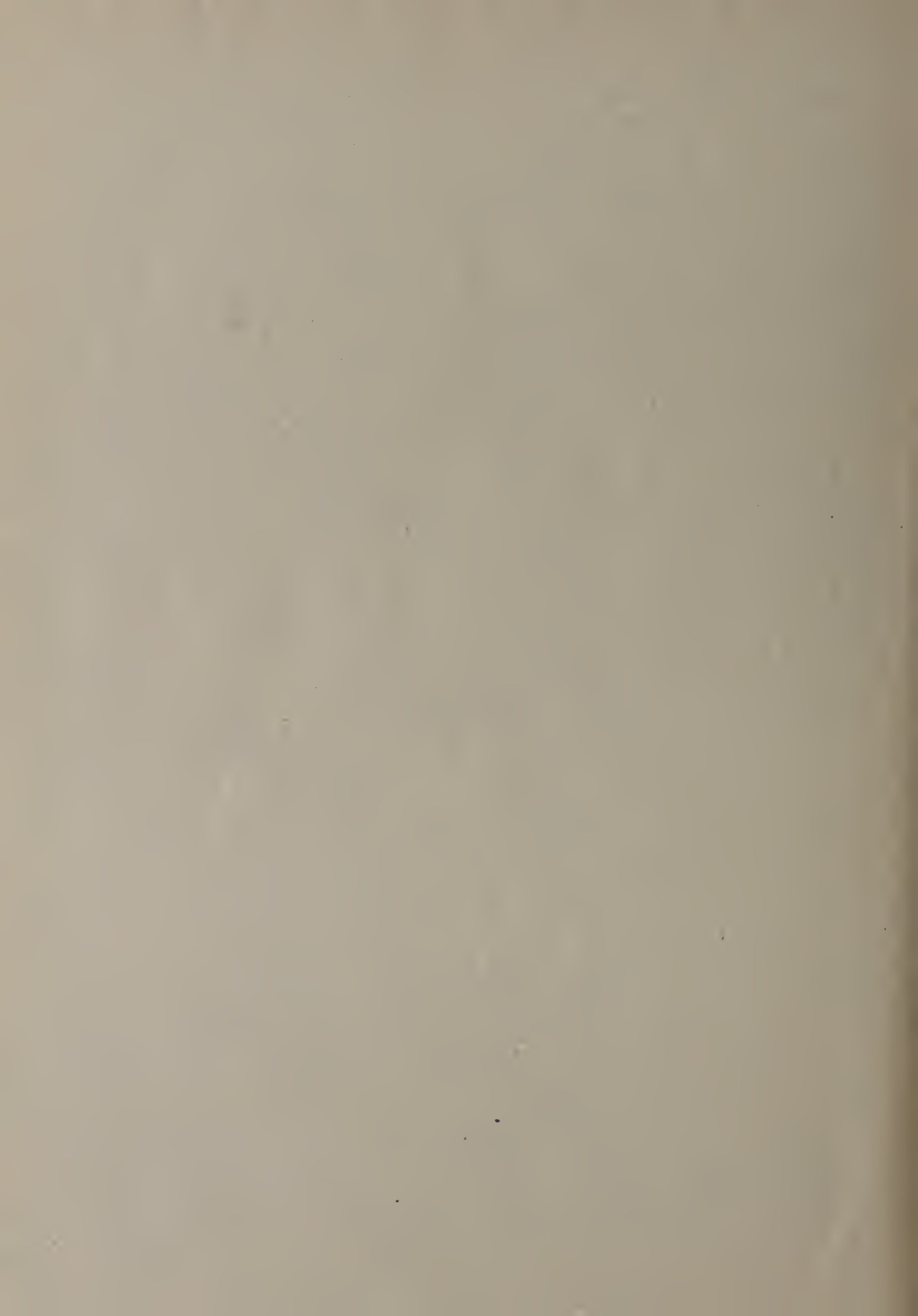
Heft IV. Das fossilführende Untercarbon in den Südvogesen. I. Einleitung, Brachiopoden-Fauna. Von Dr. A. TORNQUIST. Mit 3 Taf. in Lichtdr., 156 S. ℳ 7.—

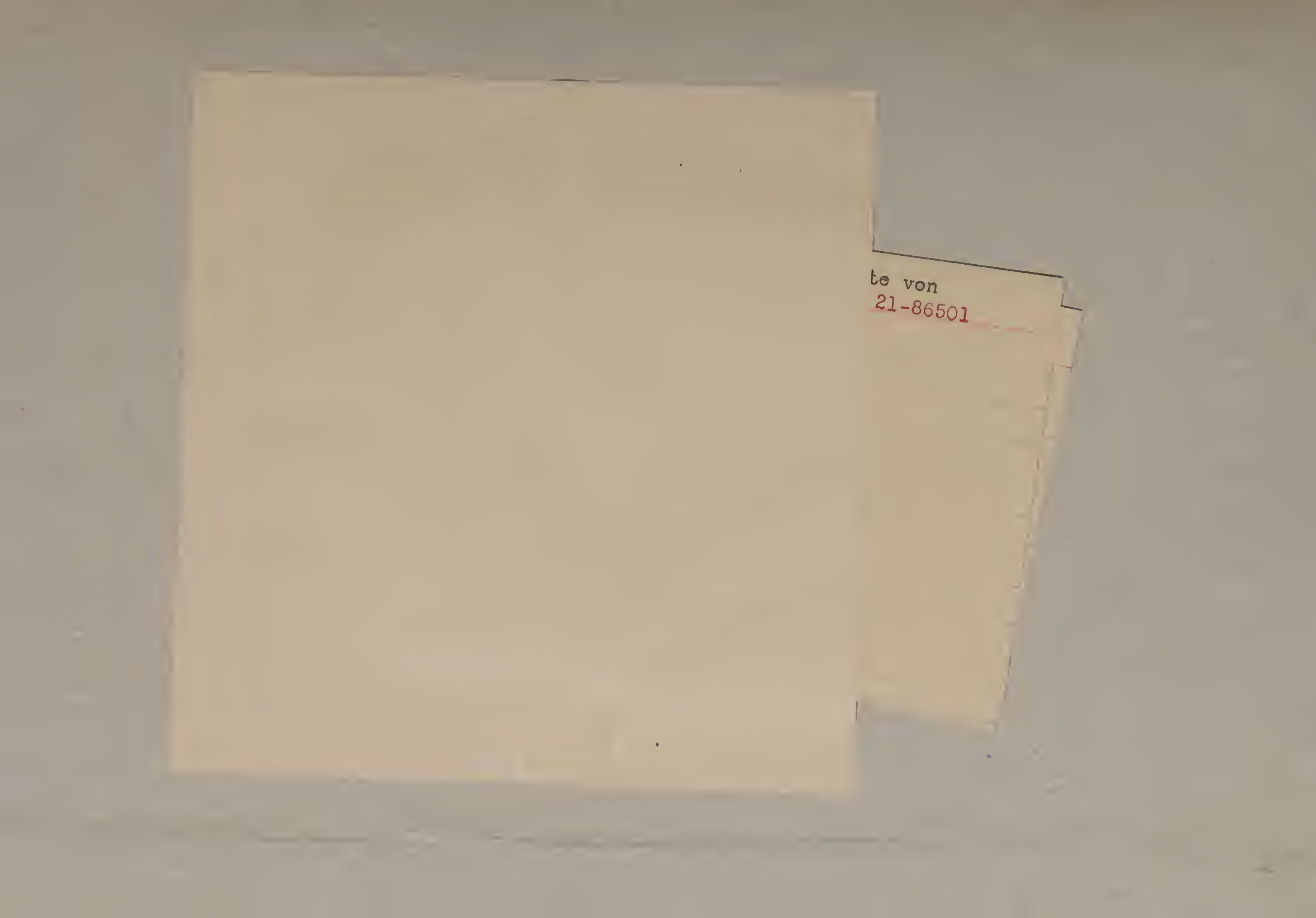
Heft V. Das fossilführende Untercarbon am östlichen Rossbergmassiv in den Südvogesen. II. Beschreibung der Lamellibranchiaten-Fauna von Dr. A. TORNQUIST. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck und einer Text-Figur. 188 S., ℳ 9.—










te von
21-86501